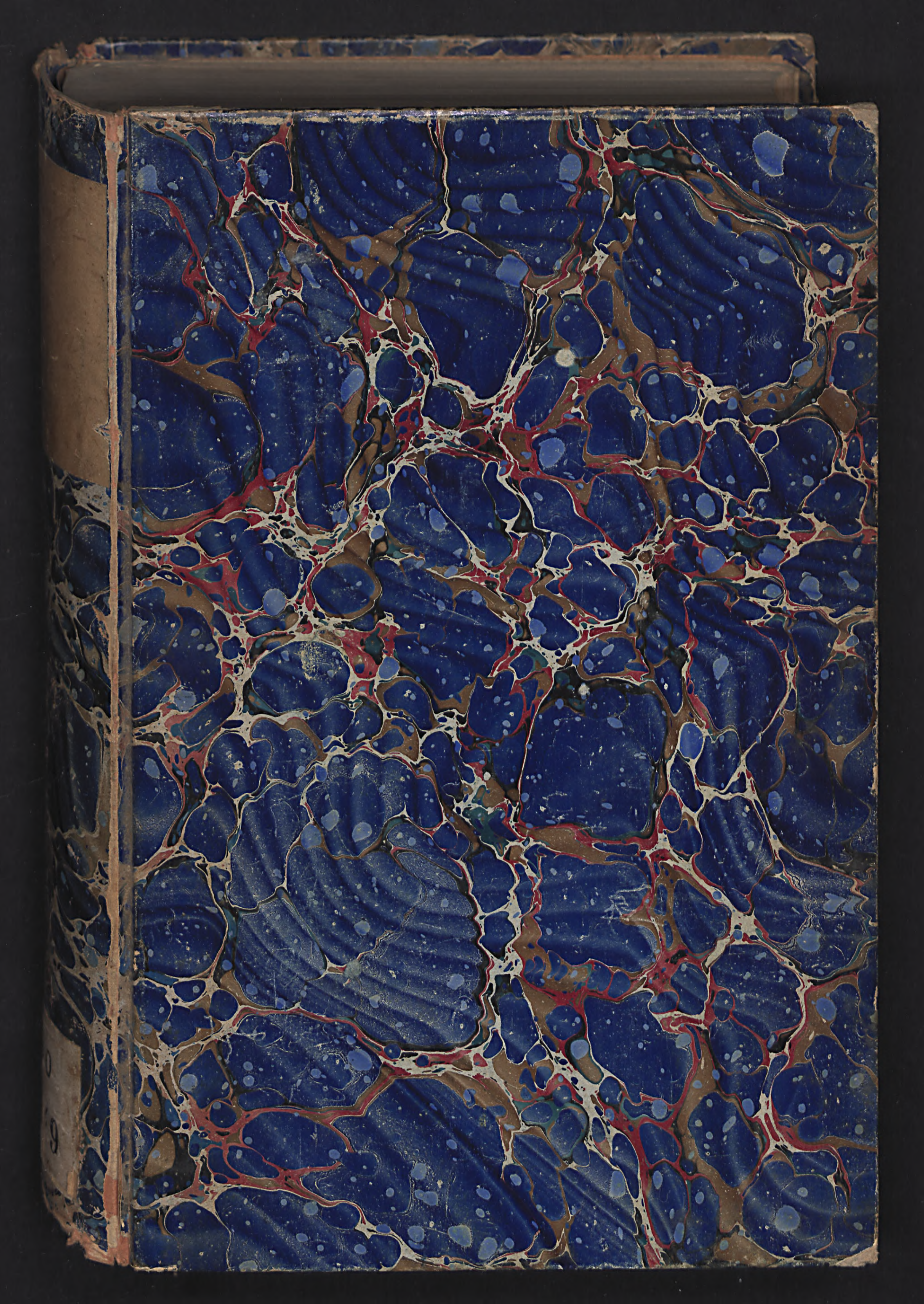
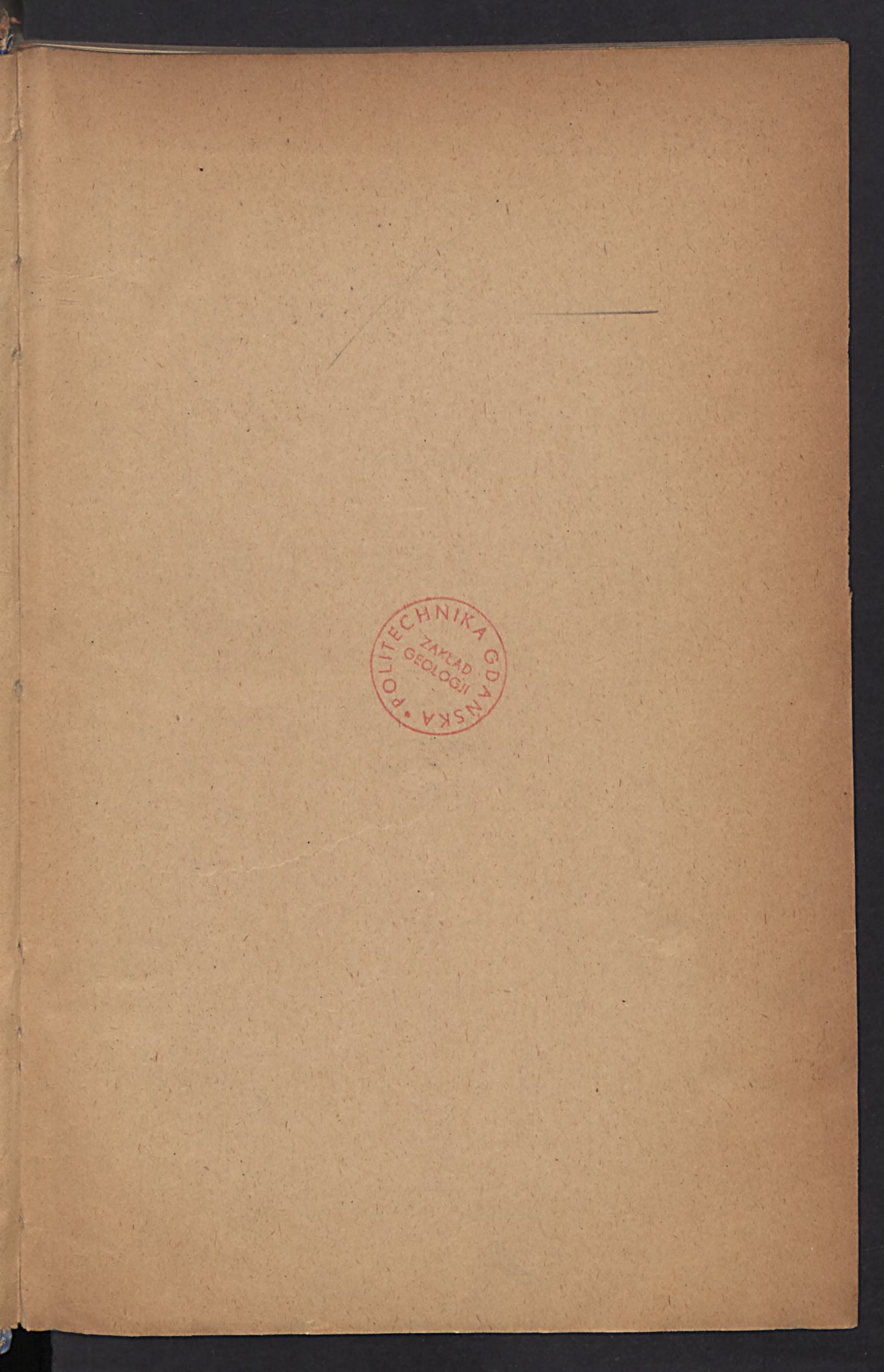
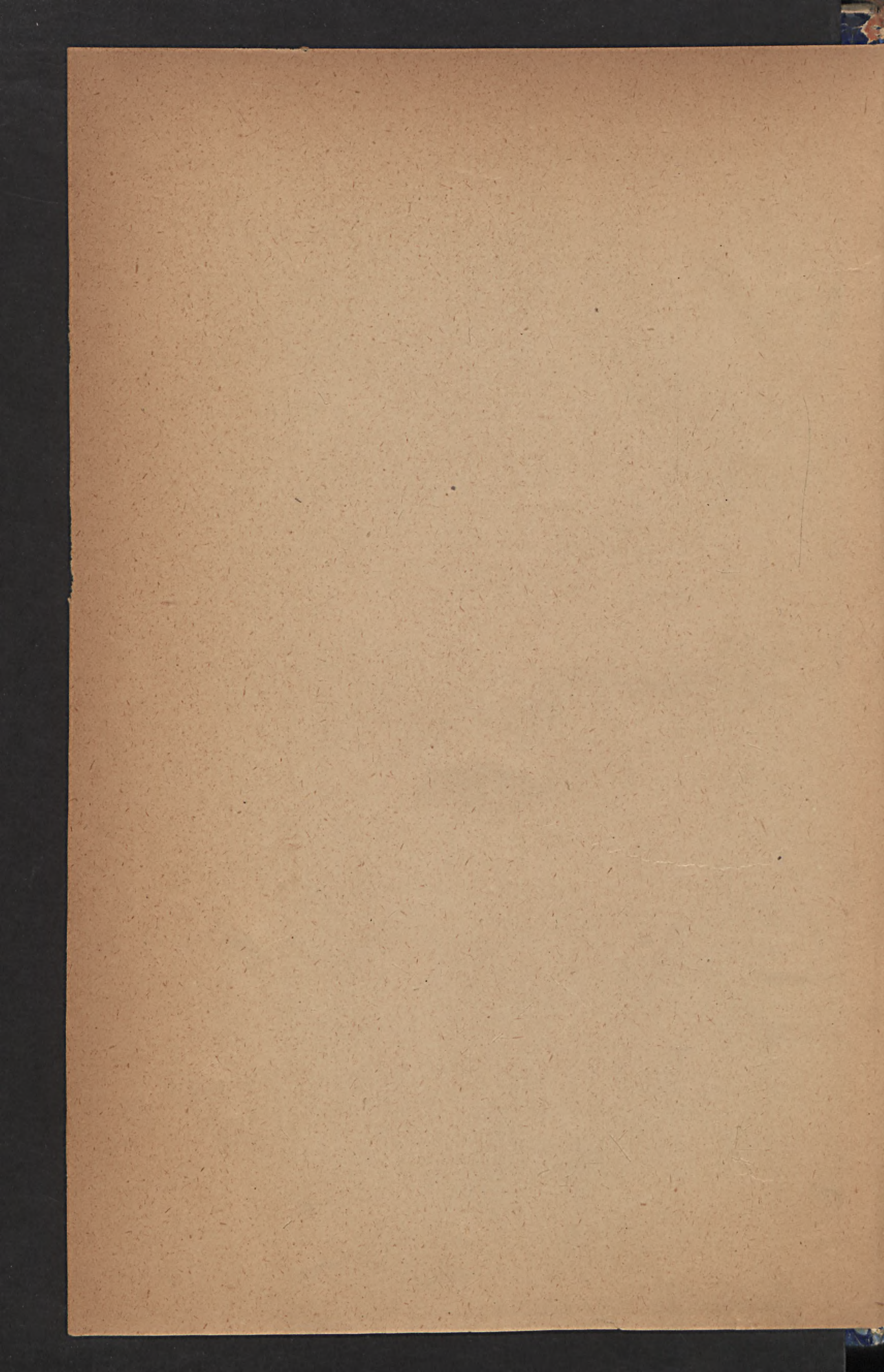



Do
24[illegible]9





GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I

STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR

SEXTONDE BANDET.
(Årgången 1894.)

MED 3 TAFLOR OCH FLERE FIGURER I TEXTEN.

STOCKHOLM 1894.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.


POLITECHNIKA GDAŃSKA
BIBL
II 15005


DER NATURFORSCHENDEN GESELLSCHAFT IN DANZIG
BIBLIOTHEK

Innehållsförteckning.

Anm. F. efter en titel utmärker ett hållet *föredrag*.
R.F. » » » *referat* af ett hållet *föredrag*.
R. » » » ett *ednefereradt arbete*.
U. » » » en *uppsats*.

Författarne äro ensamme ansvarige för sina uppsatsers innehåll.

Rättelser.

Sid.	rad		står	läs
Sid. 147,	rad 1	uppifrån	står: 1—2.5 *cm*	läs: 1—2.5 *m*
» 157,	» 16	»	» 29°57′	» 39°57′
» 172,	» 1	»	» 6,100	» 4,100
» 232,	» 5	»	» årtalen (1783) och (1880) utgå.	
» 233,	» 14	»	» orden högvattentendens och lågvattentendens böra byta plats.	
» »	» 10	nedifrån	» 1798, 1814,	läs: 1712, 1798, 1824
» 234,	» 14	»	» 1806—1820 8	» 1806—1820 0
» »	» 13	»	» 1821—1835 2	» 1821—1835 4
» »	» 6	»	» 1821—1855 4	» 1821—1855 6
» »	» 5	»	» 1856—1880	» 1856—1885
» 241,	» 10	»	» Acangeli Sacchi	» Arcangelo Scacchi
» 314,	» 7	uppifrån	orden »nach einer der genannten Zwillingsebenen» utgå	
» 328,	» 2	nedifrån	står: habe ich	läs: sind
» 531,	» 4	»	» däras	» deras
» 532,	» 8	uppifrån	» »	» »
» 534,	» 8	nedifrån	» verhältnismäszig	» verhältnismässig
» 541.	» 17	»	» bäcknet	» bäckenet
» 542,	» 6	»	» däras	» deras
» 546,	» 13	uppifrån	» »	» »
» 548,	» 3	nedifrån	» »	» »
» 551,	» 11	uppifrån	» närvatur	» nervatur
» 552,	» 6	»	» däras	» deras
» 555,	» 2	nedifrån	» »	» »
» 558,	» 14	»	» »	» »
» 559,	» 5	uppifrån	» »	» »
» 626,	» 14	»	» Krianstad	» Kristianstad
» 638,	» 3	nedifrån	» Njuanjes	» Njuonjes
» 644,	» 2	nedifrån	» 6—8	» 6—9
» 653,	» 3	uppifrån	tillägges: Möjligt och kanske sannolikare är dock, att nämnda strandlinie utmärker Ladogas ursprungliga nivå, då Viborgssundet höjdes öfver hafvet.	
» 654,	» 16	nedifrån	nottecknet utgår.	

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I

STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR

SEXTONDE BANDET.

STOCKHOLM, 1894.
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER.

GEOLOGISKA FÖRENINGEN

I

STOCKHOLM.

Jan. 1894.

Styrelse:

Hr A. E. TÖRNEBOHM. Ordförande.
Hr E. SVEDMARK. Sekreterare.
Hr G. HOLM. Skattmästare.
Hr G. NORDENSTRÖM.
Hr A. HÖGBOM.

Korresponderande ledamöter:

Anm. Siffrorna angifva årtalet för inval som korresp. ledamot.

Cohen, E. Dr, Professor. 89 .... Greifswald.
Credner, H. Dr, Professor, Chef för Sachsens Geolog. Undersökning. 89 .... Leipzig.
Dames, W. Dr, Professor. 89 .... Berlin.
Dana, J. D. Professor. 89 .... New Haven.
Daubrée, A. Professor. 89 .... Paris.
Descloizeaux, A. L. Professor. 89 .... Paris.
Geikie, A. Dr, Chef för Storbritanniens Geolog. Undersökning. 89 .... London.
Geikie, J. Dr, Professor. 89 .... Edinburgh.
Groth, P. Dr, Professor. 89 .... München.
Johnstrup, F. Professor, Chef för Danmarks Geolog. Undersökning. 89 .... Köpenhamn.
Lapworth, C. Professor. 89 .... Birmingham.
Rammelsberg, C. F. Dr, Professor. 89 .... Berlin.
Rosenbusch, H. Dr, Professor, Chef för Badens Geolog. Undersökning. 89 .... Heidelberg.
Schmidt, F. Dr, Akademiker. 89 .... St. Petersburg.
Steenstrup, J. Dr, Professor. 89 .... Köpenhamn.
Suess, E. Dr, Professor. 89 .... Wien.
Zirkel, F. Dr, Professor. 89 .... Leipzig.

Ledamöter:

Anm. 1. Tecknet * utmärker *ständige ledamöter* (jfr stadgarne, § 8).
2. Siffrorna angifva årtalet då ledamot i Föreningen inträdt.

Abenius, P. W. Fil. Dr, Docent. 86 .... Upsala.
*Alén, J. E. Fil. Dr, Stadskemist. 82 .... Göteborg.
Andersson, G. Fil. Dr, Docent. 87 .... Stockholm.
Andersson, F. Fil. Kand. 90 .... Upsala.
Andersson, J. Gunnar. Stud. 91 .... Upsala.
Andersson, Th. Bergsingeniör. 88 .... Stockholm.
Anderzon, A. Fil. Kand. Adjunkt. 76 .... Stockholm.
Andrée, S. A. Öfveringeniör. 93 .... Stockholm.
Andrée, T. Ingeniör. 86 .... Vestanfors.
Appelberg, O. Ingeniör. 85 .... Upsala.
Arnell, K. Fil. Dr. 81 .... Gefle.
Aspegren, C. Bruksförvaltare. 85 .... Elfvestorp, Grythyttehed.
Atterberg, A. Fil. Dr, Föreståndare för kem. station. 75 .... Kalmar.
Atterberg, Axel. Ingeniör. 83 .... Stockholm.

Bachke, A. S. Bergmästare. 88 .... Trondhjem.
Backman, Ch. Civilingeniör. 75 .... Stockholm.
Barlow, G. Verkmästare. 87 .... Gustafsberg.
Beijer, F. Bokförläggare. 82 .... Stockholm.
*Benedicks, G. Bruksegare. 75 .... Gysinge.
Bergendal, T. Bruksförvaltare. 87 .... Söderfors.
Berghell, H. Fil. Magister. 92 .... Helsingfors.
Bergman, A. O. Ingeniör. 90 .... Gellivara.
Bergman, C. O. Öfverstlöjtnant. 93 .... Gellivare.
Bergstrand, C. E. Fil. Dr, Professor. 71 .... Stockholm.
*Bertrand, E. Ingénieur des Mines. 84 .... Paris.
Bischoff, F. Hyttendirektor. 93 .... Pfannenstiel, Schneeberg.
Blomberg, A. Fil. Dr, Statsgeolog. 74 .... Stockholm.
Blomstrand, C. W. Fil. Dr, Professor. 71 .... Lund.
Blytt, A. G. Professor. 90 .... Kristiania.
Broomé, L. Kapten vid Väg- och Vattenbyggnadskåren. 87 .... Stockholm.
Brögger, W. C. Professor. 75 .... Kristiania.
Bugge, M. Adjunkt. 87 .... Trondhjem.
*Bäckström, H. Fil. Dr, Docent. 86 .... Stockholm.
*Börtzell, A. Hofintendent. 71 .... Stockholm.

*Cappelen, D. Cand. Min. Verksegare. 85 ... Holden, Skien, Norge.
Carlborg, A. Bruksförvaltare. 89 ... Baggå.
Carleson, J. A. Grufingeniör vid Bergsstaten. 85 Luleå.
Carlin, F. O. Bergsingeniör. 80 ... Stockholm.
Carlson, A. Bruksegare. 85 ... Storbron, Filipstad.
Carlsson, C. J. Bergsingeniör. 92 ... Buenos Aires.
Carlsson, C. Ph. Fil. Dr, f. d. Bergmästare. 71 Falun.
Carlsson, E. Bruksegare. 85 ... Stadra, Gyttorp.
Carlsson, G. A. Fil. Dr, Kollega. 71 ... Stockholm.
Cederström, A. Frih., Fil. Lic. 87 ... Stockholm.
*Celsing, L. A. von, Kammarherre. 80 ... Fräkentorp, Malmköping.
Chrustschoff, K. von, Fil. Dr. 90 ... S:t Petersburg.
Conwentz, H. Fil. Dr, Professor. 91 ... Danzig.
Corneliussen, O. A. Direktör. 82 ... Sulitelma kopparverk, Bodö.
Crælius, P. A. Bergsingeniör. 86 ... Smedjebacken.
Cronquist, A. W. Professor. 72 ... Stockholm.
Curtz, O. Grufingeniör. 93 ... Skromberga, Ekeby.

Dahlblom, L E. T. Grufingeniör. 90 ... Kopparberg.
Dahlgren, B. E. Bergsingeniör. 92 ... Finnmossen.
Dahlgren, E. W. Fil. Dr, Bibliotekarie. 85 Stockholm.
Dahlman, C. E. Kartograf. 87 ... Stockholm.
Dahlström, J. R. Grufingeniör. 92 ... Kärrgrufvan.
Dal, A. Cand. real. 93 ... Kristiania.
Danielsson, C. F. Grufingeniör vid Bergsstaten. 75 ... Kopparberg.
*Danielsson, J. Öfveringeniör. 85 ... Stockholm.
*De Geer, G. Frih., Fil. Dr, Statsgeolog. 78. Stockholm.
De Laval, C. G. P. Fil. Dr, Ingeniör. 90. Stockholm.
Delgobe, Ch. Direktör. 82 ... Kristiania.
Dellwik, A. Bergsingeniör, Löjtnant. 92 ... Gellivara.
Dellwik, C. A. Direktör. 74 ... Stockholm.
*Dickson, O. Frih. Fil. Dr, Grosshandlare. 75 Göteborg.
Dufva, E. A. Bergmästare. 76 ... Stockholm.
*Dusén, K. F. Fil. Dr. Lektor. 84 ... Kalmar.
Dusén, P. Ingeniör. 88 ... Kantorp.

*Eger, L. Direktör. 84 ... Kristiania.
*Ehrensvärd, C. A. Grefve, f. d. Statsråd. 74 Tosterup, Svenstorp.
Eichstädt, F. Fil. Dr. 81 ... Göteborg.
Ekhoff, P. C. E. Fil. Dr, Amanuens 74 ... Stockholm.
Ekman, C. E. Bruksegare. 75 ... Finspång.
*Ekman, O. Konsul. 82 ... Göteborg.
Engberg, G. Grufförvaltare. 84 ... Huså, Hjerpen.
Engström, N. Fil. Dr. 75 ... Alnarp, Åkarp.

Erdmann, E. Statsgeolog. 71 .... Stockholm.
Ericson, J. P. Frih., Landshöfding. 84 ...... Östersund.

Fahlcrantz, A. E. Grufingeniör. 74 .... Norberg.
Fegræus, T. Fil. Dr. 76 .... Baku, Ryssland.
Fernqvist, E. B. Rektor. 75 .... Örebro.
Flink, G. Folkskolelärare. 83 .... Stockholm.
Forsberg, C. J. Verkmästare. 86................ Gustafsberg.
Frænckel, G. D. Grosshandlare. 90.......... Stockholm.
Fredholm, K. A. Fil. Dr, Rektor. 75.......... Luleå.
Fries, J. O. County Surveyor. 86................ Orlando, Florida.
Frosterus, B. Fil. Magister. 92................ Helsingfors.
Fuchs, T. Direktor. 89.............................. Wien.

Gellerstedt, G. Mantalskommissarie. 71 ...... Stockholm.
Gottschalk, B. Direktör. 92 .... Modum.
*Gottsche, C. Fil. Dr. 92 .... Hamburg.
Granström, C. G. Direktör. 91.................. Rejmersholm.
Granström, G. A. Disponent. 79................ Kärrgrufvan.
Groll, V. L. Statsråd. 90 .... Stockholm.
*Grönvall, E. Disponent. 81........................ Hellefors.
Grönwall, K. A. Fil. Kand. 92 .... Lund.
Gulbrandsen, A. L. Grosshandlare. 88 ...... Kristiania.
Gumælius, A. Direktör. 72 .... Stockholm.
Gumælius, O. J. Grufingeniör. 71 .... Walla.

Haas, H. J. Fil. Dr, Professor. 92.............. Kiel.
Hackman, V. Fil. Magister. 92.................. Helsingfors.
Haij, B. J. Fil. Dr, Lektor. 89.................. Vexiö.
Hallberg, E. G. Fil. Kand. 92.................. Stockholm.
Hamberg, A. Fil. Lic., Docent. 88.............. Stockholm.
Hammarskiöld, A. Kapten, Grufingeniör. 79 Dannemora.
Hansen, A. M. Fil. Dr. 92 .... Kristiania.
Harris, G. F. F. G. S. 92 .... London.
Hauan, K. Direktör. 75.............................. Eidets Hytte, Röros.
Hedberg, N. Stud. 94 .... Stockholm.
Hedin, S. Fil. Dr. 87.................................. Stockholm.
Hedström, H. Stud. 89 .... Stockholm.
Hedström, P. Grufförvaltare. 81 .... Nartorp, Börrum.
Helland, A. Fil. Dr, Professor. 74 .... Kristiania.
Hellbom, O. Fil. Kand., Assistent. 94........ Örebro.
Hennig, A. Fil. Dr, Docent. 87.................. Lund.
Henning, N. H. P:son. Löjtnant. 93.......... Helsingborg.
Henning, S. P:son. Ingeniör. 92................ Helsingborg.
*Herlin, R. Fil. Magister. 93...................... Helsingfors.
Hildebrand, H. O. Fil. Dr, Riksantiqvarie. 77 Stockholm.
Hintze, V. Assistent. 90.............................. Köpenhamn.
Hiortdahl, Th. Professor. 74........................ Kristiania.
Hiriakoff, M. Verkl. Statsråd. 80 .... S:t Petersburg.

*Hoffstedt, H. Disponent. 85 .... Kopparberg.
Holm, G. Fil. Dr, Paleontolog vid Sv. Geol. Undersökning. 76 .... Stockholm.
Holmquist, P. J. Fil. Kand. Amanuens. 91 Stockholm.
Holmström, L. Fil. Dr, Folkhögskoleföreståndare. 72 .... Hvilan, Åkarp.
*Holst, N. O. Fil. Dr, Statsgeolog. 75 .... Stockholm.
*Homan, C. H. Ingeniör. 89 .... Kristiania.
Hoppe, E. F. F. Kapten, Grufingeniör vid Bergsstaten. 77 .... Stockholm.
Huldt, K. Stud. 94 .... Stockholm.
Hullberg, A. Jägmästare. 91 .... Lycksele.
Hult, R. Docent. 87 .... Helsingfors.
Hägerström, K. P. Fil. Kand. 89 .... Vesterås.
Hässler, O. Överstier. 84 .... Ödegården, Brevig.
Högberg, L. A. Bruksförvaltare. 85 .... Bergsbo, Vestervik.
Högbom, A. Fil. Dr, Docent. 81 .... Stockholm.

Igelström, L. J. Bergskonduktör. 72 .... Gräs, Sunnemo.

Jansson, J. E. Disponent. 86 .... Finnmossen, Taberg.
Jessen, A. Cand. polyt. 92 .... Köpenhamn.
Johansson, J. L. Fil. Kand. 88 .... Upsala.
Johnson, K. R. Fil. Lic. 91 .... Stockholm.
Jungner, J. G. Bergsingeniör. 89 .... Persberg.
Jägersköld, L. Fil. Dr, Docent. 90 .... Upsala.
Jönsson, J. Fil. Kand. 80 .... Stockholm.

Kalkowsky, E. Fil. Dr, Professor. 85 .... Jena.
Kayser, E. Fil. Dr, Professor. 89 .... Marburg.
Keilhack, K. Fil. Dr, Statsgeolog. 84 .... Berlin.
Keiller, D. Disponent. 86 .... Kafveltorp, Kopparberg.
Kellgren, A. G. Fil. Kand., Agronom. 92 .. Stockholm.
Kiesow, J. Fil. Dr. 92 .... Danzig.
Kjellström, C. J. O. Underlöjtnant, Kartograf. 83 .... Stockholm.
Kleen, N. Stud. 93 .... Stockholm.
Klockmann, F. Fil. Dr, Docent. 84 .... Clausthal.
Kurck, C. Frih. 75 .... Petersborg, Smedstorp.
Köjer, K. Bergsingeniör. 86 .... Kärrgrufvan.

Lalin, C. J. Fil. Dr, Läroverksadj. 73 .... Stockholm.
*Landin, J. Handelskemist. 83 .... Stockholm.
Landström, G. Ingeniör. 87 .... Granefors, Karlshamn.
Larson, A. Grufingeniör. 85 .... Striberg.
Larson, E. Grufingeniör. 85 .... Hjuljern, Grängen.
Larsson, A. Ingeniör. 92 .... Helsingborg.

*Lehmann, J. Fil. Dr, Professor. 86 Kiel.
Lewenhaupt, A. Grefve, Öfverkammarherre. 77 Sjöholm, Katrineholm.
Lewin, E. W. Grosshandlare. 90 Stockholm.
*Lindberg, C. Bruksegare. 75 Karlsdal, Kortfors.
*Lindberg, C. P. Bruksegare. 86 Rockesholm, Kortfors.
Lindberg, I. Kontorschef. 91 Sulitelma kopparverk, Bodö.
Lindman, C. S. B. F. d. Kontrolldirektör. 79 Stockholm.
Lindström, A. Statsgeolog. 71 Stockholm.
Lindström, G. Assistent vid Riksmuseum. 74 Stockholm.
Lindström, G. Fil. Dr, Professor. 74 Stockholm.
Lindvall, C. A. F. d. Öfveringeniör. 93 Stockholm.
Ljungman, A. W. Fil. Dr. 76 Tjörn.
*Lovén, Ch. Med. Dr, Professor, Sekreterare i Landtbruks-akademien. 84 Stockholm.
Lovén, S. Fil. Dr, Professor. 71 Stockholm.
Lundblad, A. Ingeniör. 83 Eskilstuna.
Lundbohm, Hj. Statsgeolog. 80 Stockholm.
Lundgren, B. Fil. Dr, Professor. 73 Lund.
Lundström, C. H. Fil. Dr, f. d. Bergmästare. 72 Filipstad.

Madsen, V. Cand. polyt. Statsgeolog. 89 Köpenhamn.
Melkerson, J. A. Ingeniör. 86 Bäcka, Orsa.
Mickwitz, A. Ingeniör. 93 Reval.
Moberg, C. A. Fil. Dr, Bergmästare. 74 Helsingfors.
Moberg, J. C. Fil. Dr, Docent. 80 Lund.
Mossberg, C. Disponent. 82 Persberg.
Munthe, H. Fil. Dr, Docent. 86 Upsala.
Möller, H. Fil. Kand. 92 Lund.
Mörtstedt, S. F. Bergsingeniör. 92 Hellefors.

Nathorst, A. G. Fil. Dr, Professor. 73 Stockholm.
Nathorst, J. Direktör. 89 Troserum, Eds bruk.
Nauckhoff, G. Fil. Dr, Grufingeniör. 75 Grängesberg.
Nisser, E. Grufingeniör. 87 Löfåsen, Qvista.
*Nordenskiöld, A. E. Frih. Fil. Dr, Professor. 71 Stockholm.
Nordenskiöld, G. Fil. Kand. 89 Stockholm.
Nordenskjöld, O. Fil. Lic. 90 Upsala.
Nordenström, O. G. Professor. 71 Stockholm.
Nordström, Th. Fil. Dr, Kommerseråd. 71 Stockholm.
Norelius, O. Grufingeniör vid Bergsstaten. 86 Falun.
Norstedt, E. Brukspatron. 84 Stockholm.
Nyberg, A. I. Bergmästare. 74 Säfsjö.
Nyman, E. Fil. Kand. 88 Upsala.

Olbers, E. W. Adjunkt. 73 .... Lund.
Olbers, T. B. Ingeniör. 83 .... Stockholm.

*Palm, S. Konsul. 83 .... Austin, Texas.
Pantzerhielm, L. F. d. Kommendör. 94... Stockholm.
*Persson, N. Konsul. 92 .... Helsingborg.
Petersson, W. Fil. Dr. 86 .... Stockholm.
Petersson, P. Kapten vid Väg- och Vattenbyggnadskåren. 85 .... Surahammar.
Pettersson, A. L. Th. Civilingeniör. 72 .... Lysaker, Kristiania.
Post, Hampus von, Fil. Dr, Professor. 72... Upsala.
Post, Hans von, Grufingeniör. 80 .... Degerhamn, Södra Möckleby.
*Proschwitz, C. von, Bruksegare. 81 .... Floda.

Ramsay, W. Fil. Dr, Docent. 85 .... Helsingfors.
Rehnberg, O. Flottchef. 91 .... Byske.
Remelé, A. Fil. Dr, Professor. 89 .... Eberswalde.
Reusch, H. H. Fil. Dr, Chef för Norges Geol. Und. 75 .... Kristiania.
Reuterswärd, P. O. Hofmarskalk. 89 .... Stockholm.
Ringius, G. E. Fil. Dr, Adjunkt. 89 .... Ystad.
Rosén, P. G. Fil. Dr, Professor. 90 .... Stockholm.
Rudbeck, Sofia. Fil. Kand. 92 .... Stockholm.
*Rudelius, C. Fil. Dr, Föreståndare för Åtvidabergs kopparverk. 90 .... Åtvidaberg.
Rördam, K. Fil. Dr, Statsgeolog 87 .... Köpenhamn.

Sahlin, C. A. Grufingeniör. 91 .... Falun.
Sandahl, O. Th. Med. Dr, Professor. 72 .... Stockholm.
Sandeberg, H. Löjtnant. 81 .... Stockholm.
Santesson, H. Fil. Dr, Kemist vid Sv. Geol. Und. 72 .... Stockholm.
Scheibe, R. Fil. Dr, Bezirksgeolog. 92 .... Berlin.
Schiötz, O. E. Professor. 88 .... Kristiania.
Schmalensée, G. v. Bokhållare. 83 .... Stockholm.
Schmidt, A. T. Grufingeniör. 91 .... Ammeberg.
Schough, J. O. Fil. Kand. 91 .... Upsala.
Schough, R. Major vid Väg- och Vattenbyggnadskåren. 82 .... Sofiedal, Gefle.
Schroeder van der Kolk, J. L. C. Fil. Dr, Privatdocent. 91 .... Deventer, Holland.
Schröder, H. Fil. Dr, Statsgeolog. 89 .... Berlin.
Schwartz, V. Fil. Dr, Disponent. 78 .... Öfverum.
*Schönlank, W. Fabrikör. 82 .... Berlin.
Sebelien, J. Docent. 89 .... Aas, Norge.
Sebenius, U. Grufingeniör. 93 .... Duluth, Minnesota.
Sederholm, J. J. Fil. Dr, Chef för Finlands Geol. Undersökn. 88 .... Helsingfors.
Segerberg, K. O. Fil. Kand. 92 .... Lund.

Seligmann, G. Fil. Dr. 82 .... Coblenz.
Sernander, J. R. Fil. Lic. 88 .... Upsala.
Sidenbladh, E. Fil. Dr, Öfverdirektör. 71 ... Stockholm.
Sieger, R. Fil. Dr. 91 .... Wien.
Silfverling, C. J. A. Kapten. 87 .... Östersund.
Sjöberg, N. Jägmästare. 87 .... Åsele.
*Sjögren, Hj. Professor. 77 .... Upsala.
Sjögren, Å. Grufingeniör. 89 .... Port Limon, Costa Rica.
Smith, H. Kand. 93 .... Freiberg.
*Smitt, J. W. Generalkonsul. 78 .... Stockholm.
Stahre, L. Professor. 77 .... Stockholm.
Stalsberg, R. F. Ingeniör. 74 .... Kongsberg.
. Steenstrup, K. J. V. Statsgeolog. 86 .... Köpenhamn.
Stelzner, A. W. Fil. Dr, Professor. 91 .... Freiberg, Sachsen.
Stevenson, J. J. Professor. 91 .... New York.
Stolpe, M. Aktuarie vid Sv. Geol. Und. 71 Stockholm.
Strandmark, P. W. Fil. Dr, Adjunkt. 85 .... Helsingborg.
Strokirk, C. G. Ingeniör, Föreståndare för kem. station 85 .... Hernösand.
*Strömfelt, F. Grefve, Godsegare. 89 .... Stockholm.
Sundberg, J. O. Fil. Kand. Kollega. 85 .... Kristinehamn.
Sundholm, O. H. Ingeniör. 93 .... Stockholm.
Sundt, L. Bergverksdirektör. 92 .... Santiago.
Svanbeck, P. Trafikchef. 87 .... Karlshamn.
Svedmark, L. E. Fil. Dr, Statsgeolog. 76 .... Stockholm.
Svenonius, F. V. Fil. Dr, Statsgeolog. 76 .... Stockholm.
Särnström, C. G. Lektor. 85 .... Stockholm.
Söderbaum, H. G. Fil. Dr, Lektor. 86 .... Göteborg.

Tamm, A. W. Fil. Dr, Kontrolldirektör vid K. Myntet. 71 .... Stockholm.
Thesen, G. Amanuens. 92 .... Kristiania.
Thisell, A. G. Disponent för Gellivara bolag. 90 Gellivara.
*Thorburn, R. Grosshandlare. 84 .... Uddevalla.
Thoroddsen, Th. Adjunkt. 83 .... Reykjavik, Island.
Thulin, C. A. Stud. 92 .... Upsala.
*Tiberg, H. V. Disponent. 72 .... Långbanshyttan.
Tigerstedt, A. F. Bergsingeniör. 93 .... Helsingfors.
Tolf, R. Assistent vid Svenska Mosskulturföreningen. 90 .... Jönköping.
Torell, O. Fil. Dr, Professor, Chef för Sv. Geol. Undersökning. 71 .... Stockholm.
Torell, O. Stud. 94 .... Stockholm.
Troilius, C. O. F. d. Generaldirektör. 71 .... Stockholm.
Trybom, F. Fil. Lic. Förste Fiskeriassistent. 88 Stockholm.
*Trysén, A. Bergmästare. 77 .... Luleå.
*Törnebohm, A. E. Fil. Dr, Lektor. 71 .... Stockholm.
Törnquist, S. L. Fil. Dr, Lektor. 71 .... Lund.

Ulffers, E. Grufingeniör. 77 .... Höganäs.
Ussing, N. V. Cand. Polyt., Docent. 88 ...... Köpenhamn.
Vedholm, H. A. Bergsingeniör. 91 .... Sulitelma kopparverk, Bodö.
*Vesterberg, K. A. Fil. Dr, Lektor. 86 ...... Ultuna, Upsala.
Vinge, K. Fil. Kand. 94 .... Upsala.
Vogt, J. H. L. Professor. 82 .... Kristiania.
Vrang, C. A. Grufingeniör. 85 .... Åkers styckebruk, Mariefred.

Wadstein, A. Fil. Dr, Disponent. 77 .... Bjuf.
Wærn, C. F. Fil. Dr, Bruksegare, f. d. Statsråd. 72 .... Baldersnäs.
Wahnschaffe, F. Fil. Dr, Professor. 84 ...... Berlin.
Wallin, G. Ingeniör. 93 .... Stockholm.
Wallin, K. Fil. Dr, Lektor. 80 .... Karlskrona.
Wallroth, C. A. Kontrollör vid K. Myntet. 83 Stockholm.
Wedblad, D. Landtbruksingeniör. 92 .... Kalmar.
Weibull, M. Fil. Dr. 82 .... Alnarp, Åkarp.
Wennersten, O. W. Stud. 92 .... Upsala.
Wenström, O. Bergsingeniör. 87 .... Marquette, Mich.
Westberg, C. F. Bergmästare. 75 .... Knutsberg, Nora.
Wetterdal, G. L. Bergmästare. 75 .... Falun.
Wibel, S. R. Bergsingeniör. 87 .... Åmmeberg.
Wichmann, A. Fil. Dr, Professor. 86 .... Utrecht.
Wiik, F. J. Fil. Dr, Professor. 74 .... Helsingfors.
Wiman, C. Fil. Kand. 89 .... Upsala.
Wimmerstedt, A. Professor. 77 .... Stockholm.
Witt, T. Grufingeniör. 79 .... Falun.

*Åkerman, A. R. Fil. Dr, Generaldirektör. 75 Stockholm.

Öberg, P. E. W. Fil. Dr, Grufingeniör vid Bergsstaten. 74 .... Filipstad.
Öberg, V. Fil. Dr, Folkhögskoleföreståndare. 73 Tranås.
Öyen, P. A. Fil. Kand. 92 .... Kristiania.

Föreningen räknar vid ingången af år 1894:

Korresponderande ledamöter	17
Ledamöter	306
Summa	323.

I denna förteckning äro dessutom upptagna de 6 ledamöter, som invaldes den 11 januari 1894.

Geologiska Föreningen utbyter publikationer med följande institutioner och sällskap m. fl.:

Adelaide. *Royal Society of South Australia.*
Baltimore. *Johns Hopkins University.*
Berkeley. *University of California.*
Berlin. *K. Preussische geologische Landesanstalt.*
Deutsche geologische Gesellschaft.
Gesellschaft für Erdkunde.
Gesellschaft naturforschender Freunde.
Friedländer & Sohn.
Bonn. *Naturhistorischer Verein der Rheinlande.*
Bordeaux. *Société Linnéenne.*
Budapest. *K. Ungarische geologische Anstalt.*
Buenos Aires. *Instituto Geografico Argentino.*
Danzig. *Naturforschende Gesellschaft.*
Edinburgh. *Geological Survey of Scotland.*
Elberfeld. *Naturwissenschaftl. Verein.*
Greifswald. *Geographische Gesellschaft.*
Güstrow. *Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg.*
Halifax. *Nova Scotian Institute of Natural Sciences.*
Halle. *Kaiserl. Leop. Carol. Akademie der Naturforscher.*
Verein für Erdkunde.
Helsingfors. *Industristyrelsen.*
Sällskapet för Finlands geografi.
Geografiska Föreningen.
Kiel. *Naturwissenschaftl. Verein für Schleswig-Holstein*
Krakau. *Académie des Sciences.*
Kristiania. *Norges geologiske Undersögelse.*
Norske geografiske Selskab.

Königsberg.	*Physikal.-ökonom. Gesellschaft.*
Köpenhamn.	*Danmarks geologiske Undersögelse.*
Leipzig.	*Geologische Landesuntersuchung Sachsens.*
Lille.	*Société géologique du Nord.*
Lissabon.	*Commission des travaux géologiques du Portugal.*
London.	*Geological Survey of England.*
	Geological Society of England.
	Geologists Association.
Madrid.	*Comision del Mapa Geológico de España.*
Melbourne.	*Geological Society of Australasia.*
Minneapolis.	*Geological Survey of Minnesota.*
Moskva.	*Société impériale des Naturalistes.*
Newcastle.	*Institute of Mining and Mechanical Engineers.*
New York.	*Academy of Sciences.*
	State University, Albany.
Ottawa.	*Geological Survey of Canada.*
Paris.	*École nationale des Mines.*
	Société géologique de France.
Philadelphia.	*Academy of natural Sciences.*
Pisa.	*Società Toscana di Scienze naturali.*
Rochester.	*Geological Society of America.*
Roma.	*R. Comitato geologico d'Italia.*
	Società geologica Italiana.
San Francisco.	*California Academy of Sciences.*
São Paulo.	*Commissão geografica e geologica.*
Stockholm.	*Red. af Teknisk tidskrift.*
	Svenska sällskapet för antropologi och geografi.
S:t Petersburg.	*Comité géologique de la Russie.*
	Mineralogisches Museum der kaiserl. Akademie der Wissenschaften.
	Société des Naturalistes.
Strassburg.	*Geologische Landesanstalt von Elsass-Lothringen.*
Tokyo.	*Teikoku-Daigaku.*
Toronto.	*Canadian Institute.*

Tromsö. *Tromsö Museum.*

Washington. *United States Geological Survey.*
Smithsonian Institution.

Wellington. *Colonial Museum and Geological Survey of New Zealand.*

Wien. *K. k. geologische Reichsanstalt.*
K. k. naturhistorisches Hofmuseum.

Dessutom öfverlemnar Föreningen sina förhandlingar till:

London. *Redakt. af Geological Record.*

Lund. *Lunds Universitets geologiska institution.*
» » *mineralogiska institution.*

Stockholm. *K. Vetenskaps-Akademien.*
Sveriges Geologiska Undersökning.
Stockholms Högskolas geolog.-mineralog. institution.
Tekniska Högskolan.

Stuttgart. *Redakt. af Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palæontologie.*

Upsala. *Upsala Universitets mineralog.-geol. institution.*
Naturvetenskapliga Studentsällskapets sektion för geologi och fysisk geografi.

Wien. *Redakt. af Geographische Jahrbücher.*

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND 16. Häfte 1. N:o 155.

Mötet den 11 Januari 1894.

Ordföranden, hr Törnebohm, meddelade:

1:o) att Föreningens ledamot kommissionslandtmätaren I. J. Inberg i Åbo aflidit;

2:o) att Styrelsen till ledamöter af Föreningen invalt:

kommendören L. Pantzerhielm,

på förslag af frih. Nordenskiöld;

studerandena vid Tekniska högskolans bergsskoleafdelning

N. Hedberg, O. Torell och K. Huldt,

på förslag af hr W. Petersson;

fil. kandidaterna O. Hellbom och K. Vinge i Upsala,

på förslag af hrr Högbom och Munthe.

Föreningen beslöt att träda i utbyte af publikationer med *University of California.*

Hr P. Dusén höll föredrag *om Kamerunområdets geologi.*

Hr G. Nordenskiöld redogjorde för sina undersökningar af mineralen *kentrolit* från Jakobsberg och *melanotekit* från Pajsberg.

Hr Svedmark lemnade meddelande *om de hittills ingångna uppgifterna om de jordskalf,* som de första dagarne i januari öfvergått vidsträckta delar af mellersta Sverige och sträckt sig till Norge samt antagligen äfven till Finland.

Hr S. visade vidare några af hr C. A. LINDVALL till Sveriges Geologiska Undersökning skänkta fotografier öfver ett större block på Vedholmen utanför Kärringö i Bohus län. Detta block, som nu användes såsom sjömärke, härrörde från en af de talrika gångar af diabas och andra bergarter, hvilka i nord-sydlig riktning genomdraga berggrunden inom Bohus läns kustområde. Enligt en uppgift i »Bohus läns beskrifning» af JOHAN ÖDMAN uppkastades denna sten år 1725 i februari månad under en stark storm. Den ligger nu omkring 6 *m* öfver hafvet och 3 *m* från stranden.

I samband härmed lemnade hr SVEDMARK några meddelanden om de nämda gångarne och särskildt *om en gång af rombporfyr*, som med en bredd vexlande mellan 45 och 0.5 *m* fortsätter under en sträcka af ungefär 8 mil från skärgården NV om Lysekil upp mot Strömstads skärgård.

Frih. DE GEER redogjorde i anslutning härtill för *gångar af diabas m. m. på Kosteröarne* samt för några andra tillsammans med dem förekommande bergarter.

Sekreteraren anmälde till intagande i Föreningens förhandlingar följande uppsatser:

1. H. MUNTHE. Om biologisk undersökning af leror o. s. v.
2. P. DUSÉN. Om nordvästra Kamerunområdets geologi.

Sedan förra mötet hade N:o 154 af Föreningens förhandlingar blifvit färdigtryckt.

Meddelanden från Upsala Universitets Mineralogisk-Geologiska Institution. 12.

Om biologisk undersökning af leror o. s. v.

Af

Henr. Munthe.

Dr Gunnar Andersson inleder sin uppsats »Om metoden för växtpaleontologiska undersökningar af torfmossar» (G. F. F. bd 14, 1892, sid. 165) med följande ord »Få delar af den skandinaviska Nordens geologiska historia torde i sina närmare detaljer vara så litet kända, som invandringen utaf vår nuvarande flora under den kvartära tiden», och framhåller såsom hufvudorsaken härtill *undersökningsmetodens ringa utbildning.*

Att dessa uttalanden i ej ringa mån hafva sin tillämpning äfven på kvartärperiodens *fauna* och *diatomacéflora* (till hvilken senare Andersson icke haft anledning att i sin uppsats taga hänsyn), framgår tydligt nog af de relativt få detaljundersökningar af ifrågavarande slag, som hittills föreligga och som nogsamt ådagalägga, att på denna väg många och vigtiga upplysningar kunna väntas rörande frågor, hvilka för kvartärgeologien äro af mycket stor betydelse.

Sådana detaljstudier kräfva emellertid mycken tid och mycket arbete, hvarför det vore högligen önskvärdt, att i samma mån som intresset härför blefve allmännare, en mera genomförd *arbetsfördelning* egde rum, särskildt som man icke rimligtvis kan begära, att de specialister, hvilkas medverkan vanligen måste påkallas för bestämning af härvid erhållna fossil, äfven skola

verkställa de ofta mycket tidsödande *förarbeten* som härvidlag äro nödvändiga.

Som jag sedan några år tillbaka varit ganska mycket sysselsatt med dylika förarbeten, och de upprepade förfrågningar, som ingått rörande därvid använda metoder, synas gifva vid handen, att bristande kännedom om tillvägagångssätten härvidlag är en väsentlig orsak till, att undersökningar af här ifrågavarande slag icke till någon större omfattning utförts, har jag ansett lämpligt att lemna en redogörelse för dessa metoder, hvilka för öfrigt blott äro att anse såsom tillämpningar af sådana, som i allmänhet torde användas inom olika undersökningsgebit. Detta är åtminstone händelsen med den nedan beskrifna metoden för slamning efter diatomaceer, med hvilken metod vår främste diatomist, prof. P. T. Cleve, godhetsfullt gjort mig förtrogen.

De lemningar efter organismer, som i större eller mindre mängd finnas inbäddade i de kvartära aflagringarna, kunna med hänsyn till sin olika motståndskraft mot syror o. s. v. indelas i följande trenne grupper:

A. Sådana som bestå af *kolsyrad kalk* resp. *talk* och sålunda lösas i bland annat klorvätesyra och svafvelsyra + salpeter (se nedan!).

Hit höra särskildt skal eller skelettdelar af *mollusker*, *krustaceer* (malakostraceer, cirripeder, ostracoder m. fl.), *bryozoer*, *brachiopoder*, *rörmaskar*, *echinodermer*, *kalkkoraller*, *kalksvampar* och *rhizopoder* samt *kalkalger*.

B. Sådana som bestå af *kitin*, *cellulosa* o. d. och sålunda icke lösas i (utspädd) *klorvätesyra* men väl i koncentrerad svafvelsyra + salpeter.

Hit höra bland annat *epidermis af molluskskal*, många *leddjurs kroppsbetäckning*, *statoblaster* af *bryozoer* (t. ex. *Cristatella*) samt *växtdelar*. (Angående de senares preparering hänvisas till Gunnar Anderssons värdefulla meddelanden.)[1]

[1] G. F. F., bd 14, 1892, sid. 165 och följ. samt sid. 506 och följ.

C. Sådana som utgöras af *kiselskal* och sålunda icke påverkas af vare sig klorvätesyra eller svafvelsyra + salpeter.

Hit höra särskildt *diatomaceer*, *radiolarier* och *kiselsvampar*.

Genom att taga hänsyn till fossilens olikartade förhållande till ofvannämda reagens och en del nedan anförda omständigheter, kan man ur ett och samma prof tillvaratagа så godt som allt, som kan vara af paleontologiskt intresse att undersöka, och derjemte få generalprof för en kemisk undersökning, om en sådan skulle anses önskvärd.

Jag skall nu öfvergå till en framställning af *slamningsmetoderna* och kommer dervid att till en början redogöra för profvets första behandling i de fall, då samma material skall underkastas såväl biologisk som kemisk analys, hvilket särskildt torde ifrågakomma då profvets storlek är ringa (några kubikcentimeter).

I. Första behandlingen af prof för både biologisk och kemisk analys.

Profvet sönderbrytes så långt detta låter sig göra utan att större skallemningar o. s. v. blifva skadade — in situ delvis krossade skal tillvaratagas särskildt, sittande i leran o. s. v. — samt lägges i en låg, mindre glasbägare (af t. ex. 150 cm^3 rymd) med destilleradt vatten. Om profvet är ler- eller sandblandadt, sönderfaller det oftast temligen snart, hvarefter det leriga eller finare materialet i allmänhet genom försigtig omröring med en glasstaf uppslammas och genom en silkesduk[1] med maskor af omkring 0.2 *mm* diameter silas ner i en större bägare.[2] Nya kvantiteter destilleradt vatten påhällas och förnyad

---

[1] Sådan kan erhållas hos VILH. HARMSEN, Vasagatan 52, 1 tr., Stockholm.

[2] Då större och mindre kalkskal eller delar af sådana jemte andra föremål af organiskt eller oorganiskt ursprung ofta ligga regellöst inbäddade i en mer eller mindre lerblandad aflagring och det derför mången gång möter svårigheter att för kemisk analys få ett tillförlitligt generalprof af en dylik bildning inklusive de nämda fossilen o. s. v., har det synts mig bättre att frånskilja alla dylika af större storlek än 0.2 *mm* och härigenom få för kemisk analys endast det finare material, hvaraf en viss aflagring hufvudsakligen består. — En väsent-

uppslamning samt afhällning genom duken företages, till dess allt material, som är mindre än maskorna, gått igenom dessa. De smärre lerklumpar, som vanligen stanna på duken, kunna lämpligen medelst en fjäder försigtigt sönderdelas och derefter spolas genom duken.

Genom denna behandling blir profvet sålunda uppdeladt i tvenne delar, en gröfre, bestående af rent material af större, och en finare af mindre kornstorlek än 0.2 *mm*. Det förra kan nu — utom grus och gröfre sand — innehålla representanter för de ofvan under *A* och *B* anförda organismerna, hvaremot de under *C* upptagna i regel äro så små, att de med lerslammet och den finare sanden gå igenom maskorna. *Silatet*, som man korteligen skulle kunna benämna vätskan med det sistnämda, finare materialet, som silats igenom, afdunstas härefter i en porslinsskål till *nära* torrhet samt till *fullständig* sådan på vattenbad. Då detta blifvit gjordt, lösgöres med en knif t. ex. hälften af profvet från skålen, då man erhåller ett *generalprof* för *kemisk analys*, under det att återstoden undersökes på kiselskal, särskildt *diatomaceer*, enligt nedan angifna metod.

Om större kvantiteter af ett prof föreligga, kunna lämpligen här och der i detsamma tagas smärre bitar (generalprof), som för kemisk analys behandlas på nyss anfördt sätt.

---

ligen annan metod har blifvit följd af t. ex. dr K. RÖRDAM, som vid analys af bottenprof från Kattegat och sydbaltiska området användt nät med ända till 2 *mm* vida maskor, genom hvilka måste hafva gått en ej obetydlig mängd kalkskal såsom af rhizopoder, ostracoder och echinidtaggar, som talrikt förekomma i bottenprof från Kattegat. (RÖRDAM: Kemiske Undersögelser af nogle Bundpröver fra danske Farvande, i Vidensk. Udbytte af Kanonbaaden »Hauchs» Togter etc. II, 1889, sid. 57—59). — I hvilken mån sistnämda förfaringssätt kan antagas ha influerat på analysresultaten, är ännu icke närmare utredt, men möjligt är, att genom detsamma i fråga om vissa prof erhållits ej obetydligt högre värden än hvad fallet skulle ha blifvit, om ett nät med väsentligen mindre maskor (t. ex. 0.2 *mm*) blifvit användt.

II. Behandling af prof för ensamt biologisk analys.

Då profvet icke skall kemiskt undersökas, behandlas det först enligt den af prof. A. G. Nathorst beskrifna metoden,[1] bestående förnämligast deri, att detsamma, sedan det utan att större fossil skadas blifvit sönderbrutet i smärre bitar, placeras på ett messingsnät med maskor af passande storlek (1—2 *mm* i diameter), hvilket nedsänkes i en bleckskål eller dylikt med vanligt rent, diatomacéfritt vatten, der profvet lemnas att sönderfalla. De finare beståndsdelarne — såsom lera, sand och smärre fossila lemningar — gå då igenom maskorna, och detta underlättas genom att då och då försigtigt föra messingsnätet upp och ner i vattnet. Smärre kvarblifna lerklumpar kunna lämpligen med en pensel finare fördelas.

På nätet stanna naturligtvis föremål, som äro större än dess maskor och som kunna tillhöra de under *A* och *B* uppräknade organiska lemningarna. Dessa tillvaratagas lämpligen för sig och kunna ytterligare uppdelas i ett par storlekar genom att efter sist omtalade metod sila dem genom nät af olika groflek (t. ex. med 5, 3 och 2 *mm* maskor).

Rörande den slutliga prepareringen och förvaringen hänvisas — i fråga om växterna till Gunnar Anderssons och Nathorsts ofvan citerade uppsatser och i fråga om öfriga lemningar till nedan angifna sätt.

Silatet, som kan innehålla (smärre) under *A*, *B* och *C* omnämda lemningar, uppslammas medelst en glasstaf och silas ytterligare men genom en duk med maskor af 0.2—0.5 *mm* diameter, den sistnämda, gröfre vanligen fullt tillräckligt fin för att hindra äfven de mindre rhizopoderna, ostracoderna o. s. v. att gå i det nya silatet.[2] Genom att använda en dylik något gröfre duk på-

---

[1] Ueber d. gegenwärt. Standpunkt unserer Kenntniss v. d. Vorkommen fossiler Glacialpflanzen. Bih. t. K. V. A. H. Bd 17, III, n:o 5 (1892) sid. 8 och följ.

[2] Då silkesduken är mindre mjuk och därför mera svårhandterlig, användes för sistnämda ändamål någon vanlig, tunnare och mjukare väfnad.

skyndas dessutom silningen af det finare materialet i väsentlig grad. I hvarje fall bör man emellertid sila en mindre del af detta silat genom den finare duken med 0.2 *mm* maskor och särskildt förvara och undersöka det som dervid stannar på denna, och en sådan särskild undersökning bör slutligen ske äfven med en mindre del af det dervid erhållna finaste silatet, som i en del fall visat sig innehålla t. ex. *pollen* af barrträd.

Sedan smärre lerklumpar o. s. v., som stannat på den gröfre duken (med t. ex. 0.5 *mm* maskor), blifvit med en fjäder efter hand försigtigt sönderdelade och — i det fall, att profvet är obetydligt — nedspolade i det förut genom samma duk erhållna silatet, har man alltså profvet uppdeladt i följande tvenne hufvuddelar:

1. Fossil större än 5—0.5 *mm* jemte smärre mängder af en storlek dels mellan 0.5 och 0.2 *mm* dels mindre än 0.2 *mm*.

2. Silat med lera, sand eller dylikt samt fossil mindre än respektive 0.5 (hufvudmassan) och 0.2 *mm*, hvilka båda silat sammanslås för undersökning på *diatomaceer* o. s. v. eller de ofvan under *C* anförda mikroskopiska *kiselskalen*.

Sorteringen och prepareringen af de nyssnämda under *1* anförda fossila lemningarna kan lämpligen ske på följande sätt:

a) Material, som är gröfre än 2—5 *mm* och kan innehålla representanter för följande under *A* och *B* anförda fossil, sorteras, hvarefter skaldelar af *mollusker*, fragment af *krustaceer* (cirripeder och malacostraceer) samt *echinodermer* o. s. v. inläggas i *glasrör*, under det att växtdelar behandlas efter metoder, till hvilka förut hänvisats.

b) Material, som är finare än det under *a* angifna, men gröfre än 0.5 *mm*, utgöres ofta af *mindre molluskskal* och *rhizopoder*, sällsyntare af *bryozoer* och *echinoderm*fragment, hvilka alla likaledes förvaras i *glasrör*, hvaremot *ostracoder* och *andra entomostraceer*, *epidermis*fragment af *molluskskal*, *insekter* o. s. v. samt *statoblaster* inläggas i *kanadabalsam*, efter att föremålen dessförinnan på *täckglaset* blifvit fixerade medelst en lösning af

gummi dragant, som försigtigt afdunstas till torrhet öfver en gas- eller spritlåga.

På sistnämda sätt prepareras äfven fossila lemningar (pollen o, s. v.), hvilka erhållas ur silatet, som gått igenom 0.5 och 0.2 *mm* dukarne.

Till det silat, hvilket på föregående sida betecknats såsom *2*, likasom till den förut sid. 20 omnämda återstoden af profvet för såväl biologisk som kemisk analys (I) sättes *rå saltsyra* till dess all fräsning upphört, då profvets innehåll af karbonater blifvit löst. Profvet tages dessförinnan eller sedermera i en efter dess storlek afpassad glasbägare (500—1,000 cm^3), som nästan fylles med vanligt rent vatten, hvarefter de lösta salterna, syra o. s. v. jemte det fina lerslammet bortskaffas medelst *upprepad dekantering* — 5—6 gånger eller mera vid större prof af finare lera. *Mellan hvarje dekantering lemnas emellertid profvet att sjunka under omkring* $^1/_2$—$^3/_4$ *timmes tid.*[1]

Profvet afdunstas efter sista dekanteringen till nära torrhet i en porslinsskål, uppvärmes derpå (under någon omröring) med en ungefär 2 gånger dess volym motsvarande mängd *koncentrerad*, icke renad *svafvelsyra*, tills denna börjar ryka, då *natronsalpeter* tillsättes i små portioner för oxidation af organiska ämnen, ända till dess profvet erhållit en ljus, i bästa fall hvit färg.

Efter afsvalningen hälles profvet i en större bägare (500—1,000 cm^3) med vanligt vatten, hvilket senare derunder omröres med en glasstaf, hvarefter dekantering på nyss angifna sätt fortsättes, till dess alla salter o. s. v. bortskaffats, då samtidigt en stor del af det återstående lerslammet medföljt.

Profvet nerspolas derefter medelst vanligt vatten i en porslinsskål och uppvärmes till nära kokning; en mindre kvantitet

---

[1] Före det ofvan såsom *2* betecknade silatets behandling med saltsyra dekanteras detsamma efter c:a $^3/_4$ timmes hvila, på det att syran skall kunna verka desto kraftigare och fullständigare på materialet.

(ett par till några cm^3) *natronlut* tillsättes, hvarefter detsamma omröres under några minuter för att sedan hällas i en större glasbägare och dekanteras såsom förut.[1]

Den nu förefintliga återstoden af profvet, som utgöres af *fin sand*, något *lerslam* samt eventuelt *diatomaceer*, *radiolarier* eller *spongienålar*, tages i en mindre bägare (200—300 cm^3), som derefter nästan fylles med vatten — hädanefter helst *destilleradt* — lemnas att sjunka under några (4—5) minuters tid, hvarefter det ännu sväfvande materialet afhälles i en särskild större bägare. Detta fortsättes så länge, tills så godt som allt finare (lättare) material blifvit skildt från det gröfre och tyngre. Bägaren med det finare materialet lämnas derefter i hvila och dekanteras sedermera på vanligt sätt för att befrias från ännu förefintligt lerslam.

Den *egentliga anrikningen* af det gröfre materialet vidtager under tiden och tillgår på sådant sätt, att hela materialet (om det är ringa) eller smärre kvantiteter deraf i sänder tages i mindre, relativt vida och låga glasbägare, rymmande omkring 150 cm^3, tillsamman med vatten, hvars yta når 1.5—2 *cm* öfver bottnen.[2]

Sedan materialet till större delen sjunkit, sättes vattnet i roterande rörelse, derigenom att bägaren medelst handen föres ungefär i cirkel (hvars storlek för öfrigt bör vara proportionel mot bägarens och snart kan i hvarje fall bedömas) samt något så när i horizontalplanet.

Diatomaceerna (och andra kiselskal), som äro specifikt lättare än de kompakta sandkornen, slammas vid denna rörelse upp och afhälles med vattnet i en annan likadan bägare, under det att sandkornen och eventuelt en del af diatomaceerna, som vid rote-

---

[1] Vid närvaron af t. o. m. smärre mängder natronlut, salter eller syra sjunker som bekant äfven det finare lerslammet relativt hastigt, och dekanteringen kan då ofta ske efter 10—15 minuter.

[2] Satser af sådana låga bägare kunna, enligt prof. CLEVE, erhållas från FISCHER & RÖWER, Stützerbach, Thüringen. Hvarje sats utgöres af 5 stycken bägare, den största rymmande omkring 150 och den minsta omkring 20 cm^3.

ringen samlats åt midten af bägarens botten, till största delen stanna kvar. Sistnämnda återstod bortsköljes, så framt icke undersökning i mikroskopet utvisar en nämnvärd mängd af diatomaceer, i hvilket fall densamma ånyo anrikas på nyss angifvet sätt och hälles i en ny bägare. Under tiden har materialet från den förra afhällningen hunnit sjunka, och som en del fin sand vanligen åtföljer diatomaceerna vid afhällningen, måste anrikningen förnyas och åter förnyas — efter hand i allt mindre bägare — till dess diatomaceerna blifvit så godt som fullständigt skilda från sanden, hvilket kontrolleras genom upprepade undersökningar under mikroskopet.

Härefter vidtager anrikningen af det först afhällda, *finare materialet.* Om profvet är stort, är det lämpligt att ytterligare efter grofleken uppdela detsamma i 2 eller 3 delar på sådant sätt, att det finaste, som i en medelstor bägare (200—300 *cm*³) icke sjunkit efter t. ex. 15 minuters förlopp, först afhälles, derefter det material, som hålles sväfvande efter 10 minuters förlopp, då det som dervid sjunkit utgör den tredje, gröfre delen. Anrikningen försiggår på i hufvudsak samma sätt som vid det gröfsta materialet, endast med den skilnaden, att det finare måste lämnas längre tid att sjunka mellan hvarje rotering.

Vid hvarje rotering bör icke mera tagas af profvet, än att bägarens botten efter sjunkningen betäckes af ett tunnt, högst omkring 0.2 *mm* tjockt lager af materialet.

Vidare måste, sedan det mesta af den fina sanden blifvit bortskaffadt, profvet, om det är rikligt, tagas i mindre portioner och i allt mindre bägare, till sist i sådana, som endast rymma omkring 15—20 *cm*³, då vid försigtig rotering diatomaceerna vanligen kunna fås nästan fullständigt rena.

När profvet sålunda blifvit i sin helhet tillräckligt anrikadt, delas det lämpligen i 2 à 3 delar af olika groflek, hvilka tagas hvar för sig i en liten bägare med en lösning af *gummi dragant*, omröras raskt med en glasstaf, hvarefter några droppar fort öfverföres på *täckglaset,* som derefter varsamt uppvärmes, till dess

vätskan afdunstat, då diatomaceerna medelst gummi dragant äro fixerade på glaset. Detta placeras derefter på objektglaset, på hvilket dessförinnan tagits något litet kanadabalsam eller, enligt benäget meddelande af prof. CLEVE, bättre en *lösning af fullkomligt rent, kristallfritt storaxharts i benzol*. Sedan kanadabalsamen, resp. storaxhartset, blifvit upphettad till kokning och luftblåsorna till största delen aflägsnade, lemnas preparatet att svalna, storaxpreparaten dock efter att först hafva blifvit i torkskåp eller på annat sätt hårdnade.

Om de anrikade diatomacéprofven skola direkt, och utan att den sistnämnda inläggningen företages, sändas till en specialist för bestämning eller hufvudmassan däraf förvaras, tagas de i små, starka glasrör tillsamman med sprit.

Ej sällan händer det, att i profvet, efter behandlingen med koncentrerad svafvelsyra, visar sig en större eller mindre mängd af genomlysande små hvita klumpar, hvilka i en del fall sannolikt utgöras af *gips*, i andra af lera. Dessa klumpar kunna vanligen ganska lätt bortskaffas genom profvets kokning i vatten, hvartill sättes *soda*, till dess tydlig alkalisk reaktion inträder — eller ock än en gång natronlut. Af särskildt det senare få emellertid endast ringa mängder för hvarje gång tillsättas, emedan man eljes riskerar att få kiselskalen lösta! — Om detta icke har åsyftad verkan, måste profvet på nytt behandlas med koncentrerad svafvelsyra och det derpå följande, förut beskrifna förfaringssättet upprepas.

I regel är det nog att för diatomacé-undersökning blott använda några kubikcentimeter af det ursprungliga profvet, då det ju i vanliga fall endast kommer an på att få den inneslutna diatomacéfloran till sin *allmänna karakter* bestämd, en fråga som på vetenskapens nuvarande ståndpunkt också mestadels kan besvaras endast med ledning af några få arter. Då större prof skola undersökas på till *A* och *B* hörande lemningar och endast en ringa del af detsamma på diatomaceer, är det lämpligt att vid silningen låta det mesta af det finare slammet direkt bortföras,

hvilket kan ske genom att använda en glasbägare med hål i bottnen.

Då spörsmålet om de fysiska förhållanden, under hvilka en viss (kvartär) aflagring bildats, hittills blifvit ganska mycket förbisedt men är af synnerligen stort vetenskapligt intresse, är det af vigt vid insamling af prof från en lagerföljd, dels att de olika profven äro fullständigt säkra (oblandade), dels ock att så fullständiga profserier som möjligt medtagas äfven för undersökning på de i geologiskt hänseende så vigtiga diatomaceerna.

Rörande dessas förekomst i aflagringarna förtjenar det vidare beaktas, att närliggande skikt någon gång kunna hysa floror af väsentligen olika karakter och att det i sådana fall kan vara nödvändigt att undersöka profvet millimeter för millimeter för att få full klarhet i sedimentationsvilkoren;[1] men då sådana fall torde vara relativt sällsynta, böra efterforskningar af detta slag icke företagas, förrän den vanliga undersökningen gifvit vid handen, att en dylik hastig vexling föreligger.

För statistisk beräkning af de olika arterna bör alltid det undersökta profvets volym antecknas och de erhållna skalen och fragmenten o. s. v. så fullständigt som möjligt tillvaratagas och förvaras för kommande undersökningar, i händelse tillfälle till omedelbar undersökning icke finnes.[2] I fråga om diatomaceerna möter den exakta statistiska analysen naturligtvis alltför stora svårigheter, för att en sådan i regel skulle kunna ega rum. Härtill kommer, att kännedomen om diatomaceernas biologiska förhållanden, transport med hafsströmmarne o. s. v. ännu — i följd af bristande planktonundersökningar — är för ringa, för att man med någon större säkerhet skulle kunna uttala sig rörande de omständigheter, under hvilka de olika arterna blifvit i en aflagring

---

[1] Jfr t. ex. F. NOETLING, Z. d. d. g. Ges. Bd 35, 1883.

[2] Jfr DE GEER, om »användandet af statistisk analys af djur- och växtformationer, fossila och lefvande». Förhandl. v. Skand. Naturforsk. 14 möde i Kjöbenhavn 1892, sid. 447—48.

inbäddade. Synnerligen gynsamma tillfällen till undersökningar i denna riktning synes mig de kring våra kuster placerade fyrskeppen lemna — der väl i allmänhet regelbundna observationer öfver hafsströmmarnes riktning och styrka samt öfver flere hithörande vigtiga faktorer göras på olika djup — särskildt som insamling af plankton icke torde erbjuda några större svårigheter, blott ändamålsenliga apparater förefinnas.

Om nordvästra Kamerunområdets geologi.

Af
P. Dusén.
(Härtill tafl. 1.)

Som bekant har man ur geologisk synpunkt uppdelat den afrikanska kontinenten i tre väl skilda provinser: den första Atlasområdet, den andra Sahara och Nilländerna och den tredje hela det öfriga Afrika söder om 10° n. br. således Central- och Sydafrika. Inom denna tredje provins hafva detaljundersökningar hittills utförts så godt som uteslutande i de sedan långt tillbaka kultiverade sydligaste områdena. Om den geologiska byggnaden inom dess öfriga delar och särskildt Centralafrika ega vi få och knapphändiga uppgifter. Det oaktadt gifva oss dessa likväl det väsentliga af i fråga varande områdes byggnad. En viktig omständighet kommer oss därvid till hjälp, den att de geologiska förhållandena äro både enkla och enformiga öfver oerhörda områden af denna kontinent.

Den geologiska byggnaden är i korthet följande. På urbärget, som vid och i närheten af platåranden merendels utgöres af kristalliniska skiffrar, hvartill sluter sig lerskiffer af obestämd ålder, under det att granit oftare uppträder i de centrala delarne, hvila paleozoiska lager. Devon och karbon äro säkert påvisade. Därofvan vidtager Karrooformationen, sötvattensbildningar, omfattande de yngsta paleozoiska och de äldre mesozoiska aflagringarne till och med rät-lias. Yngre bildningar än från kvartärtidens äldre del saknas alldeles utom i strandzonen.

Emedan karbonbildningarne liksom urbärget äro veckade, men Karrooformationens lager ligga horisontalt, har man däraf dragit den slutsatsen, att Central- och Sydafrika sedan karbontidens slut ej varit utsatta för bärgskedjetryck, hvilket för öfrigt är fallet äfven med Saharaområdet. Central- och Sydafrika hafva ej häller sedan nämde tid varit berörda af transgredierande haf. Transgressioner hafva väl förekommit, men sträckt sina verkningar endast till kustområdet. Bildningar, yngre än rät-lias, finnas också endast där. Juralager äro påvisade i Sydostafrika, kritlager äfven därstädes och flerastädes i Västafrika. Tertiära aflagringar synas saknas i Sydafrika, men angifvas af LENZ från kusten norr om Kongomynningen och från kuststräckan på ömse sidor om S:t Paulo de Loanda och af DUPONT från Kongos mynningsområde.

Kamerunkolonien tillhör Afrikas tredje geologiska provins. Det af mig undersökta området af densamma sträcker sig från Kamerunmynningen i söder till Akva Jafes källtrakt i norr och i ost-västlig riktning från Elefantsjön till Kalabarflodens mynning. Det inneslutes af latituderna 3°52′ och 5°12′ n. br. samt af meridianerna 8°30′ och 9°22′ ö. l. fr. Gr.

Såsom underlag för den geologiska kartan har jag användt en af mig i skalan 1 : 500,000 upprättad karta öfver nordvästra Kamerunområdet, hvilken under början af detta år offentliggöres i den af svenska sällskapet för antropologi och geografi utgifna tidskriften »Ymer».

De å kartan inlagda geologiska gränserna äro gifvetvis till stor del approximativa. De hafva visserligen på många punkter blifvit bestämda genom direkt iakttagelse, men naturligtvis ej kunnat i sin helhet följas.

De svårigheter, som på grund af invecklad lagerbyggnad, veckning och omstjälpning möta geologen i andra världsdelar och hvarpå Skandinaviens fjälltrakter lemna exempel, förekomma icke als inom större delen af Afrika. Andra svårigheter gifvas dock. Bristen på lätt tillgängliga transportmedel och vägar är mycket kännbar och så mycket svårare, som den täta, tropiska

vegetationen gör ett framträngande annorstädes än på de banade, ofta dåliga stigarne mellan byarne till ett vanskligt och så godt som lönlöst företag. Den i tropiska trakter med stor kraft verkande vittringen, hvarigenom det fasta bärget och block däraf kunna vara dolda öfver betydliga områden, torde understundom vid bedömandet af den underliggande bärggrunden bereda geologen rätt stora svårigheter. Beträffande den af mig beresta delen af Kamerunområdet har jag aldrig funnit det vanskligt att af de eluviala bildningarne sluta mig till den underliggande bärggrundens beskaffenhet. Äfven blocken lemna säkra hållpunkter vid bedömandet af bärggrunden, då blocktransport genom glacierer härstädes med visshet ej egt rum. I floddalarne åter kunna block förflyttas ej obetydliga sträckor.

Med kännedom om, hur enformiga de geologiska förhållandena pläga vara öfver stora sträckor af Central- och Sydafrika, kan man på förhand förmoda, att Kamerunområdet ej skall uppvisa någon rikare omvexling af skilda geologiska perioders aflagringar. De geologiska arbeten, jag vid sidan af topografiska och botaniska utfört därstädes från aug. 1890 till slutet af juli 1892, hafva visat, att den geologiska byggnaden åtminstone inom koloniens nordvästra del är enkel och lättydd.

Öfversigt af lagerföljden.

	Bärgarter.
3. **Kenozoiska serien,** representerad af *nutida* aflagringar samt af basalt och basalttuff, *kvartära* eller *sentertiära*	Slamafsättningar i deltaområdena. Sandiga svämleror utefter vattendragen. Sandaflagring utefter kusten. Laterit. Basalttuff, än med, än utan fossil. Basalt af olika strukturformer.
2. **Mesozoiska serien,** representerad af *Kritsystemet*	Kalksandsten, delvis fossilförande. Gråsvart, något glimrig lerskiffer med konkretioner i vissa horisonter. Grå, delvis ganska grof sandsten, ej fossilförande.
1. **Arkeiska serien**	Dioritskiffer. Granulit. Grå och röd gneis.

De sedimäntära bildningarne från ett par fyndorter äro ej inryckta i ofvanstående öfversigt, emedan deras ålder ännu icke är utredd. Något väster om Loe by förekommer vid den till Loe kriek rinnande bäcken och ett stycke nedanför den punkt, där vägen från byn till kriekets ändpunkt öfvergår den, en mörk, nästan svart, tunnskifvig lerskiffer. Den brådskande kartläggning, hvarmed jag var sysselsatt, då fyndorten påträffades, tillät ej någon närmare granskning af bärgarten. De få skifferstycken, hvilka som hastigast undersöktes, innehöllo ej fossil.

En annan skifferlokal har anträffats vid Kitta faktori. Den här svarta, lösa och rätt tjockskifviga lerskiffern är blottad i de två bäckar, som rinna ut i Kitta kriekets ändpunkt. De enda fossil, som här kunnat uppspåras, äro förkolade, bredbladiga hafsalger, som vid stuffernas torkning krympa, brista sönder och falla af, samt obetydliga lemningar efter en fisk. Dessa rester bestå af den symmetriska stjärtfenan samt de därmed sammanhängande sista ryggkotorna och äro så små, att de först med loup framstå tydliga.

1. Arkeiska serien.

Hithörande bärgarter hafva träffats anstående vid Ndianfloden i trakten af Ndian, uteftev nedre loppet af Massakes bifloder Lokkelle och Jongalove samt den senares tillflöde Isambenge; äfven anstå de vid öfre Massake och hafva där påträffats i trakten af Monjange. På många andra ställen har dess befintlighet under en betäckning af vittringsprodukter gifvit sig till känna genom den mängd af kvartskorn och större och mindre stycken af kvarts samt mer eller mindre genomvittrade glimmerblad, som de af urbärget uppkomna eluviala bildningarne vanligen rikligt innehålla. Så är fallet vid Oron mellan mynningarne af Ndianfloden och Akva Jafe, och urbärget måste därför skjuta ned mellan dessa vattendrag, ehuru det ej där är blottadt, åtminstone ej längst i söder.

Rumpi-bärgen och Ballue-bärgen uppbyggas till väsentlig del af urbärg, som dock för det mesta täckes af jämförelsevis tunna

basaltbäddar. Det går här och hvar i dagen, vare sig det ursprungligen till någon del varit fritt från basaltbetäckning eller genom bortdenudering af en sådan blifvit tillgängligt; i de djupare erosionsdalarne är det i regeln blottlagdt.

Då de kända, blottade urbärgsförekomsterna inom Rumpi- och Ballue-bärgens område äro allt för små, för att kunna angifvas på kartan, har å densamma i fråga varande trakt blifvit utmärkt med beteckning för såväl urbärg som basalt, hvarmed jag velat angifva, att en jämförelsevis tunn basaltbetäckning utbreder sig öfver urbärget, hvaraf smärre partier här och hvar äro blottade.

Af den arkeiska seriens här uppträdande bärgarter har gneis den ojämförligt största utbredningen. Den är medelkornig till finkornig, för det allra mesta grå, glimmerrik, stundom tvåglimrig och innehåller ofta primär kvarts i betydande mängd, hvarigenom den får ett bandadt utseende. Röd gneis är endast en gång sedd vid stranden af Jongalove, där den har ringa mäktighet. Vid Ndianflodens vattenfall vid Ndian har ögongneis blifvit anträffad. Dioritskiffer och granulit bilda obetydliga partier i den grå gneisen och hafva anträffats endast vid Lokkelles strand ett stycke ofvanför faktoriet vid Bioko. Granulitens mäktighet är högst 5 *dm*, dioritskifferns knappt 1 *dm*. Sekundär kvarts såsom gångar synes urbärget sällan ega, och det är endast vid några få tillfällen som sådan blifvit af mig anträffad. Gångar af pegmatit hafva ej påträffats.

Endast utefter vattendragen hafva iakttagelser öfver strykning och stupning kunnat utföras. Båda äro mycket vexlande, och några säkra slutsatser synas ej kunna härledas ur dessa observationer.

Eruptiva bärgarter, som genomsätta urbärget, tyckas här vara sällsynta. Vid Jongaloves strand ofvanför Boangolo förekommer en mörkgrön, porfyrisk felsit, som, så vidt man kan se, gångformigt genomsätter gneisen. Huru vida densamma framträngt under den arkeiska eran, torde ej kunna afgöras.

Urbärget i Kamerunområdet visar en stor likhet med det i Skandinavien, och någon väsentlig skilnad mellan de för dessa vidt skilda länder gemensamma arkeiska bärgarterna har jag ej kunnat finna.

I samband härmed torde en af urbärgsfragment bestående klastisk bildning, som förekommer på ett par ställen i trakten af Ndian, böra omnämnas, ehuru det är ovisst under hvilken tid den tillkommit. Ett stycke nedanför Ndianflodens vattenfall har floden genomskurit denna bärgart, som utgöres af större och mindre bollar af kvarts och en mycket kvartsig, glimmerfattig gneis, inbäddade i ett grus af kvarts- och gneiskorn. Den är tydligt skiktad och dess stupning 30° VSV. De undre skikten bestå af ett jämförelsevis fint material och små bollar, de öfre vanligen af stora bollar och gröfre mellanmassa. Ett par af de undre, af finare material bestående skikten konvergera svagt uppåt. Ett minimivärde på bärgartens mäktighet på detta ställe är 22 *m*.

Klippor af en med denna fullt öfverensstämmande bärgart hafva äfven iakttagits vid det tillflöde, som Ndianfloden mottager strax nedom fallet.

2. Mesozoiska serien.

Kritsystemet.

Då man färdas uppför Jongalove, möter först urbärg på flodens norra sida, och kort därefter vidtager enbart svartgrå, något glimrig lerskiffer, som innesluter några tunna, sandstens-artade skikt och i vissa horisonter konkretioner samt uppåt öfvergår i en grå, mycket hård sandsten. På kort afstånd därifrån uppåt floden träffar man några små hällar af en grå, finkornig, lös kalksandsten, hvarefter åter lerskiffer vidtager, fullkomligt lik den, som anstår längre ned. Därefter kommer åter sandsten, som här är rätt grofkornig och innehåller, om än sparsamt, svafvelkis samt små kvartsbollar. Denna sandsten innesluter dessutom några tunna skikt af lerskiffer och visar tydliga böljslagsmärken. Därefter följer urbärg så långt jag framträngt.

Då lagerserien ingenstädes finnes fullständigt i behåll och strykning och stupning vid de olika förekomsterna ej gifva något säkert utslag beträffande lagerföljden, är den följande därför att anse endast som sannolik: underst sandsten, därefter lerskiffer, som öfverlagras af grå kalksandsten.

I lerskiffern och de undre sandstenarne hafva inga fossil kunnat uppdagas; däremot hafva sådana funnits dels i kalksandstenens öfversta skikt, dels i lerskifferns konkretioner, men högst sparsamt. De utgöras af mollusker och fisktänder. De förra äro illa bevarade med vanligen helt eller delvis upplösta skal. Tänderna äro väl bibehållna och tillåta en säker bestämning af dessa aflagringars ålder. Professor W. DAMES i Berlin har haft godheten meddela, att fossilen tillhöra kritan och antagligen den undre.

Dylika aflagringar hafva äfven anträffats vid Ndianfloden, Lokkelle, Isambenge och Massake. Vid Ndianfloden anstår grå sandsten, helt obetydligt blottad och, så vidt jag kunnat finna, utan fossil. Vid Lokkelle förekommer nedifrån uppåt floden lerskiffer och grå kalksandsten, den senare med fossil. Vid Isambenge uppträder enbart lerskiffer och i Massake lerskiffer, inneslutande konkretioner. Såväl utefter dessa sistnämda vattendrag som vid Jongalove ligga dessa kritbildningar i omedelbar närhet af urbärget, och man måste därför antaga dem vara afsatta direkt på detta.

I fullt orubbadt läge ligga dessa kritaflagringar ej. Bäst upplysande i detta afseende äro förhållandena vid Jongalove. Ungefär vid midten af den något mer än 1 *km* långa sträcka, utefter hvilken de här och hvar äro blottade, förekommer en rätt lång profil, utvisande nederst lerskiffer, som uppåt vexellagrar med hård, grå sandsten, hvars skikt tilltaga i mäktighet uppåt. Skikten äro böjda utefter profilens hela längd och förete synklinala och antiklinala veck, ehuru jämförelsevis svaga. Bärgskedjetryck, föga kraftigt att döma af profilen, synes således hafva förekommit i ganska sen tid, ehuru verkningarne däraf, så vidt man vet, ej gjort sig gällande på högplatån eller åtminstone ej där blifvit iakttagna.

Ehuru jag känner kritaflagringar endast från de ofvan anförda lokalerna — skiffern vid Loe kan måhända höra hit — har jag dock skäl misstänka, att sådana förekomma blottade äfven vid andra af Kamerunområdets vattendrag. På SCHRANS karta öfver Mungo-floden [1] förekommer ungefär öster om Kotta-sjön följande uppgifter: »Thonschiefer» samt något ofvanför »gelber Sandstein». Förhållandena här synas altså vara desamma som vid Jongalove och närbelägna vattendrag, och det gifves därför stark anledning misstänka, att kritaflagringar förekomma äfven vid Mungo. Är denna förmodan riktig, så framgår däraf, att kritbäckenets kant och möjligen det forna krithafvets kustlinie haft ett helt annat förlopp än den nu varande. Läget af krithafvets strand kunde i så fall ungefärligen angifvas af en linie, som sammanbinder kritförekomsten vid Ndianfloden med dem vid Lokkelle och Jongalove; därifrån tager den en sydlig riktning till Loe, böjer sedermera af åt sydost och öster till trakten af Kotta-sjön, hvarifrån den fortsätter i ostsydostlig riktning till Mungo. Den nutida kustliniens utbugtning midt för Fernando Po har tillkommit i sen tid genom utfyllning af de basalter, som uppbyggt Kamerunbärget.

Kritlagrens mäktighet kan ej uppmätas, men ett minimivärde låter beräkna sig. I östra delen af kritområdet vid Jongalove förekommer en profil i lerskiffer, fullkomligt lik den veckade lerskiffer, som anstår längre ned och utan tvifvel tillhör samma horisont. Vid båda lokalerna innesluter den konkretioner. Den i fråga varande profilen är 62 *m* lång. Vid dess östra ändpunkt är stupningen 30° V och aftager härifrån likformigt till dess västra, där den är 17° V. Lerskifferns mäktighet har häraf beräknats till 25 *m*. Härtill kommer mäktigheten af kalksandstenen med minst 5 *m* samt mäktigheten af bottenlagets sandsten, hvarom ingenting är mig närmare bekant. På så sätt kommer man emellertid upp till inemot 40 *m*, som altså utgör ett minimivärde på kritlagrens mäktighet.

[1] V. DANCKELMAN, Mittheilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den Deutschen Schutzgebieten. IV. Band. I. Heft. Dass Kamerunbecken und seine Zuflüsse. Blatt n:o 1. Der Mungo.

3. Kenozoiska serien.

1. *Tertiärsystemet.*

Bildningar af oomtvistad tertiär ålder äro ej kända från Kamerunområdet. Måhända kan den basalt, som utbreder sig öfver så oerhörda sträckor af det af mig undersökta området, samt de tuffer, som åtfölja den, vara tertiära. Växtlemningar finnas ju i regeln ej i basalt, och sådana hafva ej heller anträffats i denna bärgart inom Kamerunområdet. Understundom kan dock basalt innesluta växtlemningar, hur underligt det än kan förefalla.[1] Tufferna innehålla, ehuru ej alltid, växtfossil i mängd, men dessa gifva oss ty värr ingen upplysning om tiden för dessa tuffers bildning. Basalten och den åtföljande tuffen i Kamerun kunna vara af kvartär ålder. Säkra hållpunkter för dessa bildningars hänförande till den ena eller andra bestämda tidpunkten saknas för närvarande.

Det gifves dock en utväg, ännu opröfvad, med hvilken man skulle kunna bestämma basaltens ålder i förhållande till kvartärtidens stora nedisning, där denna bärgart inom tropikerna bildar fjäll, hvilka nå öfver den nu varande snögränsen eller till eller i närheten af densamma. Den är i korthet följande.

Genom under senare tider utförda undersökningar på en del höga bärg inom den tropiska zonen har det blifvit bekant, att glaciala bildningar förekomma på dem nedanför den punkt, hvarest sådana fortfarande uppbyggas. Såsom ett exempel härpå må anföras det resultat, hvartill A. HETTNER kommit genom sina

[1] Under resan till Kamerun, som företogs med en tysk ångare, landsteg jag för ett par timmar i Gorée på franskt område. Därvarande fästning är uppförd på en basaltklippa, hvars fot omgifves af ett rös af nedfallna basaltblock. Vid min ankomst till detta rös fästes min uppmärksamhet vid ett bland blocken liggande föremål, som såg ut att vara en förstenad trädstam. Längden af detta föremål var omkring 4 *m* och dess diameter 3 *dm*. Vid närmare granskning befanns det också vara ett förstenadt stamstycke. Förstenigsmedlet utgöres af järnglans. På stammens yta fastsutto stycken och skållor af basalt, hvarför det ej synes vara tvifvet om, att den varit innesluten i basalten. Mitt förehafvande hade emellertid förefallit fransmännen misstänkt, hvarför jag också bortfördes från platsen, innan jag hunnit egna mitt fynd all den uppmärksamhet det utan tvifvel förtjänande. Endast några mindre stycken af de yttre vedlagren kunde i hastigheten medföras.

undersökningar af Kordillererna i Bogotá.[1] Han anför, att glacierer ännu finnas därstädes, men att de i sen tid trängt längre ned än nu. I dalarne på Sockertoppen anträffas nedanför glacierranden ändmoräner, som ännu ej tagits i besittning af vegetationen. Ännu längre ned finnas af vegetation täckta ändmoräner, hvilka i halfmånformiga linier afspärra dalarne. Dessa sistnämnda moräner ligga på omkring 3,880 *m* höjd öfver hafvet och mer än 400 *m* under den nu varande glacierranden. Dylika glaciala bildningar finnas äfven på andra af Bogotás snöbärg.

Denna större utbredning, som glaciererna inom tropikerna haft i sen tid, ställes onekligen enklast i samband med den stora nedisningen af norra Europa och Amerika under kvartärtiden. Den åsigten har ju också flera anhängare, att kvartärtidens klimat med dess lägre temperatur än nutidens sträckt sina verkningar öfver jordklotets hela yta.

Är detta riktigt, så borde man kunna vänta sig att på det tropiska Afrikas höga bärg finna moräner i närheten af den linie, som anger snögränsen vid nedisningens maximum under kvartära tiden, om nämligen dessa bärg tillkommit i præglacial tid. Finnas moräner, är saken tydlig och klar. De af dem täckta bärgarterna måste vara äldre än eller minst af samma ålder som kvartärtidens stora nedisning. Skall man däraf kunna draga slutsatsen med afseende på bärgets ålder i sin helhet, så bör en studie öfver de glaciala förhållandena på detsamma gå hand i hand med en petrografisk-geognostisk undersökning af dess olika bärgarter. Saknas däremot moräner, så kan detta bero därpå, att bärget icke har erforderlig höjd, för att under nedisningens maximum hafva nått snögränsen, och frånvaron af moräner säger oss i detta fall intet om dess ålder. Når däremot bärget öfver denna gräns, så tyda frånvaron af glaciala bildningar därpå, att det tillkommit i postglacial tid. Besvarandet af frågan om åldern af basalt hos det tropiska Afrikas högsta

---

[1] Ergänzungsheft n:o 104 zu PETERMANNS Mitteilungen. Die Kordillere von Bogotá. Ergebnisse von Reisen und Studien von Dr ALFRED HETTNER, sid. 62.

bärg i förhållande till den kvartära nedisningens maximum hänger således ytterst på möjligheten att bestämma snögränsens läge under nedisningens maximum, och detta synes mig utförbart, ehuru vi för närvarande sakna alla därtill nödiga förutsättningar.

Beträffande glaciala bildningar på det 4,000 *m* höga Kamerunbärget hafva de forskare eller sportsmän, som besökt dess högsta delar, inga meddelanden att göra. Under den intensivaste regntiden och för öfrigt under ytterst svåra förhållanden besteg jag bärget, men hindrades af täta dimmor och den för bärarne ytterst plågsamma kylan att nå högre än 3,000 *m*. Glaciala bildningar förekomma med säkerhet ej vid eller under denna nivå och kunna ej häller väntas uppträda vid denna höjd. För närvarande kunna vi ej afgöra, om bärget, under förutsättning att det uppbyggts i præglacial tid, nått upp öfver snögränsen under nedisningens maximum och förutsättningar således funnits för glaciala bildningars uppkomst. Därtill saknas oss tillräckliga meteorologiska data för Kamerunbärget och det tropiska Afrikas snöberg, mellan hvilka jämförelse bör göras. Det glacierbärande Kilima-Ndscharo synes i främsta rummet vara egnadt härtill dels genom sitt läge, som är ungefär lika långt söder om ekvatorn som Kamerunbärget ligger norr om den, dels emedan det lägsta läget af glaciala bildningars förekomst under de nutida glacierränderna bör kunna bestämmas.[1] Besvarandet af dylika spörsmål, som hittills varit föga beaktade, skulle fylla en brist i vår kännedom om de glaciala förhållandena och klimatet under kvartärtiden och måhända på den väg jag här antydt sätta oss i stånd att närmare precisera basalternas ålder, hvilket jag af skäl, som jag i det följande skall framhålla, anser synnerligen viktigt. Önskvärdt vore, att de forskare, som besöka dessa ännu föga kända trakter, egnade sin uppmärksamhet åt denna sida af de tropiska trakternas geologi och att de gjorde sig på förhand förtrogna med glaciala bildningars utseende och sätt att uppträda.

---

[1] HANS MAYER anför i sitt verk »Ostafrikanische Gletscherfahrten», att han på Kilima-Ndscharo funnit glacierrefflor nedanför den nu varande glacierranden.

Det saknas icke uttalanden om, att Kamerunbärget i mycket sen tid skulle hafva varit i vulkanisk verksamhet. Så anför NEUMAYER, att det för omkring 50 år sedan skulle haft ett utbrott, men hvarpå denna uppgift stöder sig, är mig obekant.[1] Några säkra bevis om sen vulkanisk verksamhet hos detta bärg äro mig veterligen ej kända. Den enda iakttagelse, som möjligen skulle kunna vara en antydan om sen verksamhet, är gjord af SCHRAN, som vid stranden af den sydost om Viktoria belägna Kriegschiff-Bucht (Man of war bay) iakttagit framträngandet af gaser ur små hål såväl på hafsbottnen invid stranden som i sluttningen ofvanför denna.[2] Ur dessa hål utströmma än endast gaser, som antagligen bestå till någon del af svafvelväte och ega dess lukt, än starkt kolsyrehaltigt vatten, än en mörkfärgad, oljeliknande vätska, hvars lukt erinrar om vulkaniserad kautschuks. Denna enda iakttagelse räcker dock ej till att stöda meningarne om Kamerunbärgets verksamhet i mycket sen tid. Varma källor och andra företeelser, som bruka åtfölja vulkanisk verksamhet i närbelägen tid, saknas alldeles så när som på det ofvan omnämda fallet, och jag känner intet skäl, som gifver oss anledning anse Kamerunbärget vara mycket ungt.

Då vi för närvarande sakna hållpunkter för att afgöra åldern hos Kamerunbärgets basalt, men denna bärgart, där den annorstädes uppträder och åldern kunnat bestämmas, visar sig tillhöra tärtiärtiden, upptager jag den här tillika med de åtföljande tufferna tills vidare som sentertiära bildningar.

Tvärs genom Guineabugten framgår en vulkanlinie, väl markerad af vulkanöarne Fernando Po, Principe, S:t Thomé och Anabon. Denna linie, utsträckt åt ömse håll, når åt sydväst S:t Helena, åt nordost Kamerunbärgets högsta delar, Kotta-sjön och Elefant-sjön. Yngre eruptiva bärgarter äro kända från Adamauas högland och basalt från trakten söder om Tsad-sjön, hvarför det

---

[1] NEUMAYER, M., Erdgeschichte. Erster Band. Leipzig 1886. Pag. 208.

[2] v. DANCKELMAN, Spuren vulkanischer Erscheinungen am Kamerungebirge. Mittheilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den Deutschen Schutzgebieten. 1888, II Heft. sid. 46.

finnes anledning förmoda, att vulkanlinien fortsätter ett godt stycke in i kontinenten.

Af vårt områdes bärgarter är det ingen, som så ofta går i dagen som basalt. Kamerunbärget uppbygges helt och hållet af denna bärgart, och Rumpibärgen och Ballue-bärgen bestå delvis af basalt, som där likväl ej bildar ett sammanhängande täcke. Det underliggande urbärget går, såsom förut framhållits, här och hvar i dagen. Basalten utbreder sig otvifvelaktigt vida utom vårt områdes gränser. Från trakten af Jumbo har jag haft utsigt öfver det i riktningen N 57 V invid Akva Jafe belägna till 1700 *m* höjd uppskattade Hewitt-bärget. Dess vulkannatur är omisskänlig, och jag hyser ej minsta tvekan att angifva det såsom bestående af basalt.

Då petrografisk undersökning af de hemförda stufferna ej ännu blifvit utförd, kunna några nämnvärda meddelanden för närvarande ej göras om den mineralogiska sammansättningen af Kamerunbärgets basalter. Den synes, att döma af makroskopisk granskning, vara ganska konstant. Olivin och augit kunna vanligen upptäckas, och magnetit eller titanomagnetit synes vara för handen i rätt betydlig mängd. Kamerunbärget torde därför till väsentlig del vara uppbygdt af plagioklasbasalter. Dessa uppträda i ej så få former. Från täta finnas öfvergångar till porfyriska, anamesitiska och doleritiska. Plagioklaskristaller af ända till 2 *cm* längd hafva stundom utbildat sig; ibland hafva sådana förenats till stjärnformiga aggregat. Dylika porfyriska basalter har jag anträffat som block i erosionsdalarne på västra sluttningen af lilla Kamerunpiken, men ej fast.

Den vid hafsstranden uppträdande basalten är rik på större eller mindre blåsrum, hvars väggar, ehuru ej alltid, beklädas af en hvit mineralskorpa, från hvilken ibland vattenklara kristallnålar hafva vuxit ut. På flere ställen vid kusten såsom vid Mokundange har basalten ett konglomeratlikt utseende. Det ser där ut, som om vattennötta stenar af en tät basalt vore inneslutna i en blåsig och för öfrigt ovanligt hård och seg sådan. Ej sällan visa basaltklipporna vid kusten flytvalkar. Vackrast

utbildade eller bäst i behåll synas dessa vara vid Bibundi. Inneslutningar af främmande bärgarter hafva ej iakttagits.

Basalten är starkt förklyftad, och den hos denna bärgart vanliga pelarformiga afsöndringen uppträder ofta. Mera sällan afsöndrar den sig i tunna plattor. Det ser då på något afstånd ut, som om man hade framför sig en svart lerskiffer. På detta sätt förklyftad basalt har iakttagits i de djupare erosionsdalarne på lilla Kamerunpiken samt i undre delen af ett par basalt-raukar utanför kusten vid Batoki. Öfre delen af dessa utgöras af pelarformigt förklyftad basalt.

De egendomliga hydrografiska förhållanden Kamerunbärget uppvisar har sin orsak i basaltens förklyftning. Det är öfverraskande, att detta höga bärg, som mottager en högst betydande nederbördsmängd, ej uppvisar ett enda större eller medelmåttigt stort vattendrag. Vissa delar af bärget sakna alldeles vatten och lida under tider af ringa nederbörd rent af vattenbrist. En stor del af nederbörden, måhända den större, finner genom sprickor och håligheter i basalten ett underjordiskt aflopp till hafvet. På bärgets västra sluttning strömma ej så få mindre vattendrag ned, men dessa äro endast under den intensivaste regntiden vattenförande i hela sin längd. Vanligen föra de vatten endast i sin öfre och nedre del eller på kortare sträckor däremellan. Plötsligt uppslukas detta och försvinner; först längre ned träder det åter lika plötsligt i dagen, ofta störtande fram ur hål och gluggar i de omgifvande väggarne.

Kamerunbärget å ena sidan och Rumpi- och Ballue-bärgen å den andra förete ganska olika hydrografiska förhållanden, hvilka i samband härmed må framhållas. Under det att det regnrika Kamerunbärget är fattigt på vattendrag, är däremot förhållandet med de mindre nederbördsrika Ballue- och Rumpi-bärgen alldeles motsatt. På dess högsta delar har man att söka källorna till nordvästra Kamerunområdets viktigaste vattendrag. Mungo, Meme, Massake, Ndian och Akva Jafe hämta härifrån större delen af sina vattenmassor och sannolikt Kalabarfloden en del af sin. Orsaken till denna Ballue- och Rumpi-bärgens större förmåga

att bilda vattendrag ligger utan tvifvel i deras från Kamerunbärget afvikande byggnad. Under det att det senare synes helt och hållet vara uppbygdt af basalt, bestå de förra väsentligen af urbärg. som till större delen täckes af jämförelsevis tunna skållor eller bäddar af basalt. Det vatten, som nedtränger genom den starkt förklyftade basalten, hejdas af det underliggande mindre förklyftade och sönderbrustna urbärget.

Kamerunbärget eger ett stort antal kratrar, hvilka företrädesvis synas förekomma på dess högsta delar och västra sida. Däremot tyckas sådana vara sällsynta på bärgets sydöstra och östra sluttning. I trakten af Buea 950 *m* högt på sydöstra sidan kunde jag ej varsna en enda och ej heller i de närmaste omgifningarne af den väg jag följde, då jag uppsteg till de högre delarne af detta bärg. De resande, som färdats fram öster om bärget eller på dess östra sluttning, nämna ej ett ord om kratrar. Någon kartläggning eller undersökning af dem har icke företagits. En del förefalla vara kringspridda utan genetiskt samband; en del synas vara anordnade i rader, hvaraf ett par de bäst framträdande tyckas gå i riktning mot Fernando Po. De största äro Mongoma-Loba, som bildar bärgets högsta topp och hvars kraterrand ligger 4,000 *m* öfver hafvet, samt den helt nära kusten belägna lilla Kamerunpiken, som når upp till 1,770 *m* öfver hafvet.

Af öfriga kratrar förtjäna endast nämnas de numera vattenfyllda, hvilka bilda Kamerunområdets, så vidt man vet, tre enda sjöar: Soden-sjön, Elefant-sjön och Kotta-sjön, af hvilka de två förstnämnda tillhöra Ballue-bärgen. Af dessa äro Soden-sjön och Elefant-sjön typiska kratersjöar. Synnerligen upplysande äro förhållandena vid den senare. Vid sjöns västra del äro kraterväggarne helt och hållet eller till stor del försvunna, men för öfrigt kvarstå de och nå vid östra och sydöstra delen af sjön 70 *m* eller mer upp öfver dess yta. I sydöstra delen öppnar sig den tämligen trånga men ståtliga Barombi-klyftan, hvars lodräta väggar stiga omkring 70 *m* upp. Dessa visa sig alt igenom vara uppbyggda af vulkaniska utbrottsprodukter, bestående af

aska samt massor af små basalt- och gneisstycken. På nära håll är det svårt att upptäcka någon skiktning, men på något afstånd är en bankning hos utbrottsprodukterna mycket tydlig. Stupningen är 10 à 12° utåt från sjön. Anmärkningsvärdt är, att klyftans väggar äro lodräta och att materialet i desamma är i öfverraskande ringa grad vittradt. Det synes mig därför sannolikt, att den ej är en af sjöns aflopp utgräfd erosionsklyfta, utan uppstått tämligen sent, måhända genom jordbäfning, eljest borde väggarne visa sig betydligt vittrade och vara sluttande, hälst vittring och denudation som bekant i dessa trakter verka synnerligen kraftigt. Sjön, som nu afrinner genom Barombi-klyftan till Mungo, har sannolikt förr afbördat sitt vatten åt väster och sydväst till Meme. Sydväst om sjön anträffades också en i vulkaniska, tuffliknande utbrottsprodukter utgräfd torr bädd, som möjligen kan vara sjöns förmodade, forna aflopp till Meme.

Kotta-sjön har ej samma regelbundna begränsning som de båda andra. I dess midt höjer sig en liten ö, uppbyggd af blåsig basalt. När man från väster närmar sig sjön, kommer man med ens fram till den omkring 10 *m* höga, branta sluttning, som för ned till stranden. Omgifningarne äro ej synnerligen höga och kraterväggar synas saknas. Vid stranden sågos block af en ganska tät basalt vid bäcken Manatunges utlopp, det enda tillflöde denna aflopp saknande sjö mottager. Tuffliknande bildningar sågos ej. Ovisst synes det mig vara, om sjön är en vattenfylld krater, i så fall rätt gammal, eller om den bör uppfattas som en »Maare»-bildning. Ett bestämdt uttalande om dess tillkomstsätt kan ej göras.

Tuffbildningar synas nästan uteslutande förekomma inom Kamerunbärgets strandzon och dess omedelbara närhet. På bärgets västra sluttning har jag i erosionsdalarnes väggar på omkring 500 *m* höjd öfver hafvet funnit föga mäktiga leror mellan basaltbäddarne. Dessa leror hafva i friskt brott ej visat spår till skiktning, men på deras blottade yta framträda med vexlande styrka parallela, tunna upphöjningar eller lister, som väl

få tydas som det enda kvarstående intyget om en ursprunglig skiktning. Jag är därför böjd att i dessa leror se vittrad tuff. Vidare uppåt bärgets västra sida till 1,200 *m* höjd har jag ej funnit tuff eller tuffliknande bildningar. Äfven under min marsch från Viktoria upp till Buea och därifrån vidare uppåt bärget iakttogs ej tuff.

Under utresan fick jag under ett besök vid S:t Isabel på Fernando Po tillfälle att se tuff. Hamnen därstädes begränsas i S. och Ö. af halfcirkelformiga väggar af tuff, som på östra sidan likt en väldig snabel skjuter ut i hafvet. Denna smala, bågformigt utskjutande tuffklippa fortsätter, såsom djupsiffrorna utvisa, under hafsytan till några små tuffijöar vid hamnens västra sida och därifrån vidare under hafvet till en från fastlandet utspringande udde.[1] Hamnen är påtagligen en gammal krater, hvilket ock djupsiffrorna bestyrka.

Några timmar efter besöket på Fernando Po, färdades jag på tämligen nära håll förbi kap Dibundschas i hafvet utskjutande klippa och såg då, att densamma var uppbyggd af sediment, hvilket gaf mig anledning misstänka närvaron af tuff. I slutet af oktober 1890 for jag ånyo helt nära förbi samma ställe och fann då min förmodan riktig. Kort förut hade jag besökt trakten af Batoki och Etome och där funnit tuff öfver ett ganska vidsträckt område.

Vid hafsstranden vid Batoki höjer sig en 24.6 *m* lodrät vägg af basalttuff. Den är smutsgul med något vexlande färgnyanser hos de olika skikten, som bestå än af mycket fint material, än af gröfre på grund af riklig inblandning af basaltkorn och små brottstycken af basalt. Handstora eller större block finnas sparsamt inbäddade här och där i de olika lagren. Anmärkningsvärdt är att de mindre styckena lemnat de lager, på hvilka de hvila, fullkomligt oberörda, under det att de större nedpressat dem. Vissa skikt innehålla massor af små runda, ungefär ärtstora föremål, hvilka allt igenom äro homogena samt

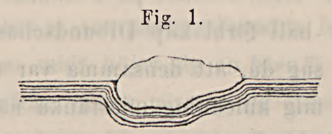
---

[1] Jämför BAUMAN, OSCAR, Karte der Insel Fernando Po. Dr A. PETERMANNS Mitteilungen. 33. Band. 1887. IX.

något hårdare och af mörkare färg än det omgifvande sedimentet. De äro måhända konkretioner. Sådana förekomma äfven massvis i tuffen vid S:t Isabel, och äfven i vissa skikt vid Etome och Kap Dibundscha.

Hvarken växt- eller djurlemningar hafva anträffats i den vid Batoki anstående tuffen, som har fullkomligt horisontalt läge vid en öppen hafsstrand — bränningarne nå fram till klippans fot — och som därför synes vara af marint ursprung.[1] För det marina bildningssättet synes mig också lagrens nedpressning under de större blocken tala. Dessa äro väl att anse som vulkaniska block och bomber. Den ringa nedtryckningen af de skikt, på hvilka de hvila, synes mig bero därpå, att de vid sitt nedfallande först träffat en vattenyta och sedan med en betydligt reducerad fart nått tuffskikten. I annat fall borde de likt projektiler hafva genomborrat dem.

Fig. 1.



Vulkanisk bomb med nedpressade lager ur den marina basalttuffen vid Batoki.

Tuffbildningar förekomma icke blott vid hafsstranden vid Batoki, utan fortsätta därifrån uppåt sluttningen af lilla Kamerunpiken till minst 250 *m* höjd öfver hafvet. Ett ganska vid-

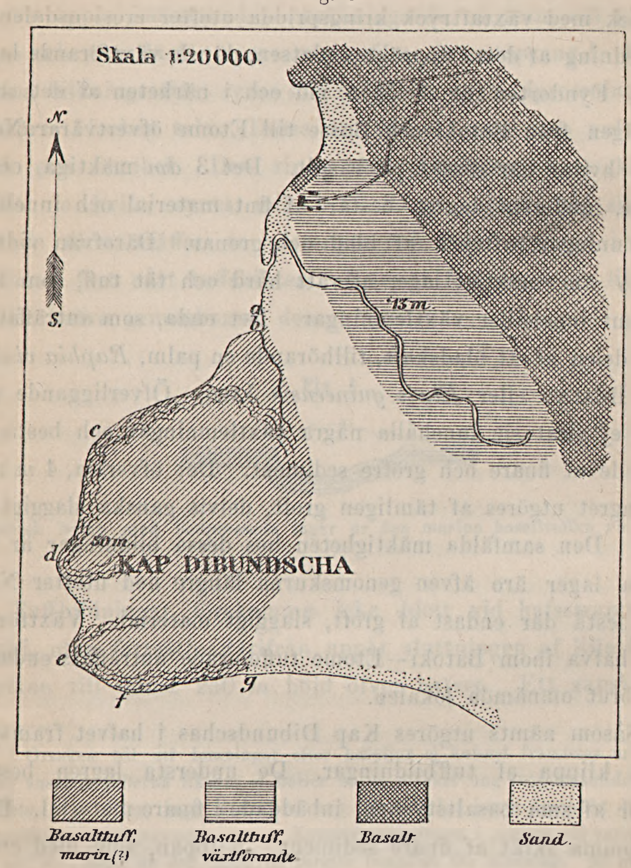
[1] Orsaken till att lemningar efter hafsdjur ej kunnat framletas ur de som marina ansedda tufferna liksom ej häller ur en mycket ung sandstensbildning, som anträffats i en liten bugt norr om kap Dibundscha, beror sannolikt därpå, att Kamerunkusten åtminstone norr om Kamerunmynningen i senaste tid varit, liksom den nu för tiden är det, fattig på former lämpliga för bevaring. Af mollusker finnas endast några få arter, som lefva på de af bränningarne omspolade klipporna och blocken. Man kan vandra betydliga sträckor på sandstränderna utan att finna ett enda skal. Klipporna på större djup synas så godt som fullständigt sakna allt organiskt lif. Resultatet af en draggning, hvarvid säcken upphalades fylld, var ett enda litet skalfragment. Fattigdomen på mollusker står väl i samband med bristen på hafsalger. Sådana uppträda väl i några få former på klippor i den öfversta delen af bränningszonen, men synas så godt som fullständigt saknas på djupare vatten.

sträckt område är här betäckt af till betydligt djup genomvittrade tuffbildningar och aska. Bäst upplysande äro som vanligt förhållandena vid vattendragen, särskildt utefter bäcken Ndive i närheten af Etome by. Det var också här som jag under min vistelse i trakten i slutet af september och oktober 1890 fann växtförande lager. Under kartläggning af vattendraget hittades tuffblock med växtaftryck kringspridda utefter erosionsdalen och med ledning af dessa uppsöktes platsen, där de växtförande lagren anstå. Fyndorten är belägen vid och i närheten af det ställe, där vägen från Batoki och Basse till Etome öfvertvärar Ndive. Tuffen hvilar här direkt på basalt. Det 3 *dm* mäktiga, ockrafärgade, understa lagret består af fint material och innehåller växtlemningar, aftryck af blad och grenar. Därofvan vidtager ett 5.5 *dm* mäktigt lager af rätt hård och tät tuff, som högst sparsamt innehåller växtlemningar. Det enda, som anträffats, är nedre delen af ett bladskaft, tillhörande en palm, *Raphia vinifera* PAL. BEAUV. eller *Elæis guineensis* JACQ. Öfverliggande skikt hafva ej visat sig innehålla några växtlemningar och bestå omvexlande af finare och gröfre sediment. Det öfversta, 4 *m* mäktiga lagret utgöres af tämligen groft, delvis ganska slaggigt material. Den samfälda mäktigheten hos dessa bildningar är 6 *m*. Dylika lager äro äfven genomskurna längre ned utefter Ndive, men bestå där endast af groft, slaggigt material. Växtförande lager hafva inom Batoki—Etome tuffområde anträffats endast på den förut omnämda lokalen.

Såsom nämts utgöres Kap Dibundschas i hafvet framspringande klippa af tuffbildningar. De understa lagren bestå af massor af små basaltstycken, inbäddade i finare material. Uppåt förekomma skikt af finare sediment. Klippan, som med en omkring 30 *m* hög vägg stupar lodrätt i hafvet, på hvars botten utanför basalt anstår, är ytterst svårtillgänglig. Jag har ej kunnat närmare granska den och har måst nöja mig med att betrakta den under kanotfärder utefter densamma utanför bränningszonen. Skikten hafva i allmänhet ej horisontalt läge, utan synas vara i mer eller mindre grad veckade. Denna tuffs marina

ursprung synes mig ovisst. Det kan måhända i fråga sättas, om icke här föreligga rester efter en delvis förstörd undervattenskrater. Huruvida utbrottsprodukterna från undervattenskratrar från början förblifva öfver hafsytan, eller om sedimentet först ned-

Fig. 2.



Profil längs Kap Dibundscha.



Geologisk kartskiss öfver Kap Dibundscha med närmaste omgifning samt profil längs dess lodräta vägg.

sköljes på djupare vatten och där cementeras, för att måhända senare genom eventuell höjning upplyftas öfver hafsytan, i hvilket fall de angifva en negativ förskjutning af densamma, är mig obekant. Då jag ej varit i tillfälle egna tuffen i Kap Dibundscha någon närmare granskning, finner jag det olämpligt att här uttala en bestämd mening om dess submarina eller supramarina ursprung och inskränker mig till att meddela en kartskiss öfver Kap Dibundscha och dess närmaste omgifning samt en profil längs dess lodräta vägg (fig. 2).

Strax nordost om Kap Dibundscha anstår en af mycket fint sediment uppbyggd tuff, hvari brottstycken af basalt ej iakttagits. Denna tuff hvilar än på lateritlera, än på basalt, som också går i dagen på några ställen inom tuffältet. Här liksom vid Etome är det företrädesvis det understa lagret, som är fossilförande. Massor af aftryck efter blad, stundom äfven efter grenar, hafva anträffats i detta lager, som därför är synnerligen tacksamt att bearbeta. Ett enda aftryck efter en nutida snäcka *Achatina Downesii* GRAY har funnits. Uppåt aftager mängden af fossil mycket hastigt och i de öfre lagren förekomma sparsamt ett eller annat bladaftryck, tillhörande samma arter som i det understa lagret. Den fullständigaste profilen förekommer vid bäcken öster om Kap Dibundscha.

Tuffloran vid Etome och den vid Kap Dibundscha stämma öfver ens och ega ej så få former gemensamma med den nutida. Ett tiotal af de i tuffen vid Kap Dibundscha funna arterna växte vid eller i närheten af det ställe, där tuffen bearbetades. Öfverensstämmelsen mellan tuffloran och den nutida är alltså stor; om den är fullständig, kan afgöras först sedan de hemförda bladaftrycken blifvit bestämda.[1] Det ser emellertid så ut. Däraf må man dock ej förledas att anse i fråga varande tuffer såsom mycket unga, nutida bildningar. Jag finner intet skäl, som nödgar oss att anse dem vara af kvartär ålder, men ej häller något, som talar mot deras förande till tertiära bildningar.

[1] Samlingen i sin helhet tillhör numera Kgl. Vetenskaps-Akademiens växtpaleontologiska afdelning.

Såsom jag förut framhållit, sakna vi hållpunkter för att föra dem åt ena eller andra hållet. Jag finner det icke alls gifvet eller ens antagligt, att det tropiska Västafrikas sentertiära flora, hvarom vi för öfrigt ej hafva oss något bekant, behöfver anses hafva varit i nämnvärd grad afvikande från den nutida. Vi känna icke på långt när, huru klimatet inom tropikerna varit beskaffadt under kvartärtidens stora nedisning. Må vi antaga, att förhållandena under denna tid inom tropikerna varit sådana, som man på grund af hittills utförda undersökningar på höga bärg inom desamma kan hafva skäl förmoda, att således de fjäll, som nu ega glacierer, haft sådana med större utbredning än nu och att de, som nå upp i närheten af den nu varande snögränsen, haft isbetäckning. Må vi föreställa oss Kamerunbergets högsta delar t. ex. Mongo-ma-Loba täckt af en ismantel. Är det under antagandet af sådana förhållanden troligt, att ändringen i klimat skulle hafva varit stor nog för att gifva anledning till förändringar hos den rent tropiska vegetationen? Det inflytande, som svaga isbetäckningar på det tropiska Afrikas högsta, vidt åtskilda bärg skulle utöfva på den tropiska växtligheten, torde i det stora hela vara försvinnande litet, men vida mer betyder den allmänna temperaturminskning, som är en förutsättning för isbetäckning på högfjäll vid låga breddgrader. En sänkning af 2—3° tyckes vara tillräcklig för att bringa glaciationen upp till det omfång, den under nedisningens maximum synes hafva egt inom tropikerna. En så pass ringa sänkning synes mig icke tillfyllestgörande, för att den tropiska vegetationen däraf skulle få impuls till förändring. Vi se ju, huru som den tropiska florans element trifvas inom vidsträckta områden med mycket vexlande nederbördsförhållanden, olika medeltemperaturer och betydligt olika temperaturextremer beträffande såväl årstiderna som dag och natt. Den tropiska floran synes således utan synbar svårighet foga sig i ganska vexlande yttre förhållanden. Vi se ju också, huru som en hel mängd arter, som förekomma inom det regnrika, tropiska bältet på Kamerunbärgets västsida, äfven lika talrikt uppträda inom andra trakter med 3 à 4 gånger mindre nederbörd

och andra temperaturförhållanden utan att synbarligen trifvas hvarken bättre eller sämre.

Dessa spörsmål äro emellertid svåra om ens möjliga att för närvarande besvara, och det låter sig därför ej göra att bestämdt förneka möjligheten af att tuffloran skulle kunna vara sentertiär. Jag inser ej, hvarför den ej skulle kunna vara det, och jag har därför här upptagit tufferna liksom basalterna såsom sannolikt sentertiära bildningar. Det är en subjektiv åsigt, för hvilken inga bindande bevis för närvarande kunna anföras.

Det är också under trycket häraf jag sökt finna en utväg att precisera dessa bildningars ålder och också, såsom jag förut framhållit, trott mig i ett noggrannt studium af de glaciala företeelserna på tropikernas fjäll och särskildt Afrikas finna en möjlighet till frågans lösning. Skulle vid behandlingen af densamma ett bestämdt svar kunna gifvas angående tufflorans ålder och det visa sig, att densamma tillhör tertiärtiden, så egde vi förutsättningar för att kunna skrifva några blad af den tropiska florans historia i Västafrika i sen tid. Det är därför som utredandet af tufflorans ålder synts mig vara af vikt och intresse.

2. Kvartära systemet och nutida bildningar.

1. *Eluvium.*

Bland hithörande bildningar förtjänar att omnämnas i främsta rummet den såväl inom Kamerunområdet som tropikerna öfver hufvud taget vidt utbredda lateritleran. Sannolikt har dess bildning ej varit inskränkt endast till kvartärtiden, utan sträckt sig vida längre tillbaka. v. RICHTHOFEN framhåller också möjligheten af, att de rödfärgade aflagringarne inom »Rotliegendes» kunna vara uppbyggda af från laterit härstammande sediment och att en närmare undersökning af nutida lateriter skall kasta ljus öfver uppkomsten af såväl i fråga varande skikt som liknande från äldre perioder.[1]

---

[1] v. RICHTHOFEN, F., Führer für Forschungsreisenden. Berlin 1866, s. 466.

Lateriten inom Kamerunområdet, vare sig den leder sitt ursprung från den ena eller andra bärgarten, har ett ganska konstant yttre utseende. Den knottriga eller gropiga ytans färg vexlar från brunrödt till rödgult. I friskt brott visar lateriten ljusgula, nästan hvita fläckar och ådror samt erhåller därigenom ett marmoreradt utseende. I öfrigt har den något olika egenskaper, beroende på den olika sammansättningen af de bärgarter, hvilkas omvandlade vittringsprodukter den utgör. Under det att basaltlateriten innehåller större och mindre limonitknölar i betydlig mängd, men däremot ganska sällan små kvartskorn, är urbärgslateriten i allmänhet fattigare på limonitpartier, men betydligt rikare på kvartskorn och kvartsbitar.

Frågan om lateritens bildning är ännu ej till fullo utredd. Visst är, att den uppkommer genom omvandling af eluviala vittringsprodukter. Bärgartens vittring, särskildt basaltens, kan man steg för steg följa i erosionsdalarne. Man finner där, huru bärgarten öfvergår till rostfärgade massor, som slutligen omvandlas till en homogen, intensivt röd lera, hvari stundom en eller annan ofullständigt vittrad kristall kan upptäckas.

Urbärgarterna synas direkt öfvergå till mindre starkt rödfärgade vittringsprodukter, rika på kvartsbitar och ofullständigt vittrad glimmer. Huru järnföreningar vid omvandling af eluvium till laterit koncentreras till limonitknölar, är ej bekant. Vittringsprodukterna kunna till betydligt djup hafva öfvergått till laterit. Vid Ndian hade lateriten en mäktighet af minst 28 *m* och hvilade där på starkt vittradt urbärg, lätt att sönderbryta, måhända delvis på ovittradt. Utefter Lokkelle hvilade en omkring 40 *m* mäktig urbärgslaterit på ovittradt urbärg. Basaltlateritens underlag har jag ej säkert iakttagit. Någon skilnad mellan lateritlerorna på olika nivå inom en och samma profil har jag ej kunnat upptäcka.

Vittringsprodukterna af snart sagdt hvilken bärgart som hälst, blott den innehåller bisilikater, synes kunna ombildas till laterit. Att sådan kan uppstå af vittrad, lerig sandsten är kändt, och inom Kamerunområdet har den till kritaflagringarne hörande

lerskiffern understundom omvandlats till starkt lateritartade produkter. Äfven svämbildningarne utefter floderna visa stor benägenhet att öfvergå till lateritliknande bildningar. Vid Monrovia har jag funnit gabbro-dioritens vittringsprodukter omvandlade till laterit.

Laterit omlagras understundom, hvarigenom uppstår en sekundär laterit, som så till vida afviker från den ursprungliga, att den är mindre lerig än denna och synes sakna de lösa, ljusa partier, som densamma innesluter. Någon kraftigare bearbetning synes vid omlagringen ej hafva förekommit, ty de små kvartsbitar och kvartskorn, som i betydlig mängd ingå i den sekundära lateriten, äro ej i nämnvärd grad vattennötta. Tydlig skiktning förekommer ej, men en bankning af materialet är i friska skärningar omisskänlig.

Dylik sekundär laterit har jag iakttagit på södra sidan af Kamerunmynningen, där den bildar en af små erosionsdalar genomskuren platå, på hvilken tyska guvernementets och Dualla-stammens folkrika byar blifvit uppförda. Äfven vid handelsplatsen Old Calabar vid Cross-flodens mynning — alltså utom Kamerunområdet — har jag sett sekundär laterit.

Förutsättningar för vittringsprodukternas ombildning till laterit äro: ett varmt klimat med riklig nederbörd samt en yppig, tropisk vegetation. Lateritbildning är därför nu för tiden bunden vid den tropiska zonen och delar af den subtropiska. Detta framgår tydligt af den utbredning denna jordart har inom dessa bälten.

Sättes markens yta inom hvar och en af nedanstående, 20° omfattande zon lika med 100, så utgör den del däraf, som täckes af laterit,[1]

för zonen 40°—20° nordlig bredd . . . . . 13 %
» » 20°—0° » » . . . . . 60 »
» » 0°—20° sydlig » . . . . . 66 »
» » 20°—40° » » . . . . . 16 »

[1] v. TILLO, A., Die geographische Verteilung von Grund und Boden. Dr. A. PETERMANNS Mitteilungen. Bd 39, 1893, I, sid. 17.

Af Sydamerikas yta intager den 43 %, af Afrikas 49 % och af alla fastländers 25 %.

Man kunde med skäl vänta sig, att en jordart med denna oerhörda utbredning skulle vara väl och fullständigt undersökt, men så är ej fallet. Bäst känd är den i Indien, men från öfriga tropiska länder vet man ej mycket om densamma. Sannolikt tages den ej så sällan i anspråk för kulturändamål. Det vore påtagligen ur denna synpunkt af vikt att veta dess kemiska sammansättning. Härom är, så vidt jag kunnat finna, ytterst litet bekant. M. BUCHNER, som låtit analysera laterit från Kamerun, nämner att den visar en påfallande brist på fosfater.[1] På grund af den fullständiga vittringen och den betydliga nederbörden inom tropiska trakter torde äfven halten af alkalisalter vara ringa. Ur flere synpunkter förtjänar alltså lateriten en vida omsorgsfullare undersökning än man hittills egnat den.

2. Alluvium.

Innerst i Biafrabugten utmynna Meme, Massake, Ndian, Akva Jafe och Calabar- eller Cross-floden, hvilka uppbyggt ett ansenligt dälta, samt Mungo, Wuri och Lungasi, som i förening med Sannagoflodens mynningsarm Kva-Kva gifvit upphof till Kamerunbäckenets estuarium. Dessa alluviala bildningar utgöras af en mörk, lös lera, rik på organiska rester och små glimmerblad; diatomaceer förekomma äfven i slamafsättningarne. De ligga i stort sedt på hafvets nivå vid högvatten, på sina ställen obetydligt under densamma, på andra åter föga däröfver. På en och annan punkt uppskjuter genom slamafsättningarne den underliggande sanden och lemnar den vanliga urskogsvegetationen boplatser af ringa omfång. För öfrigt betäckas slammassorna för det mesta af mangrove-bestånd, hvilka företrädesvis inåt land omvexla med bestånd af raphia-palmen.

Egendomliga för dessa bildningar äro de större och mindre kanaler, som snart sagdt i alla riktningar genomskära dem.

---

[1] BUCHNER, M., Kamerun. Skizzen und Betrachtungen. Berlin 1887, sid. XII.

Kartan visar endast de större. Det invecklade nätverket af mindre har ej kunnat angifvas; de äro nämligen svåra att befara och ännu svårare att säkert kartlägga.

En uttömmande förklaring på dessa ytterst slingrande kanalers uppkomst är ej lätt att gifva. Några af de större och bredare torde delvis hafva floderna att tacka för sin utgräfning, och samma bildningssätt synes också de kanaler haft, hvilka med sin ändpunkt nå fram till det egentliga fastlandet. De synas i regel där upptaga vattendrag. Så har varit fallet med de sex, hvilka jag följt i sin helhet. För flertalet af dem kan emellertid ett dylikt bildningssätt ej komma i fråga. Hvilken betydelse tidvattnet haft vid deras danande, kan jag för närvarande ej afgöra. Visst är dock, att detta i de flesta fall är den enda kraft, som sträfvar att hålla dem öppna. Denna kraft synes dock beträffande de smalaste kanalerna ej vara tillräcklig. De få, hvilka jag till någon del befarit, hafva varit delvis afspärrade af kullfallna trädstammar, mer eller mindre djupt nedsjunkna i dyn. Vid högvatten kan man väl komma öfver dem, men vid half tid eller dessförinnan är det redan omöjligt. Svårt är det stundom att taga sig fram på grund af den mängd luftrötter, som mangroveträden sända ut i dessa små kanaler, hvarigenom slam och organiska lemningar lättare kvarhållas. De mindre kanalerna synas därför ej kunna räkna på så synnerligen lång tillvaro.

Slamafsättningen tyckes fortgå ganska raskt. Man märker det företrädesvis i dältaområdets yttre delar, hvarest mangrovevegetation af olika åldrar förekommer. Genom dessa generationers olika höjd uppkomma tydliga, parallela vegetationslinier, erinrande om strandlinier. Synnerligen vackra sådana har jag iakttagit på Soden-ön, där tre linier framstå mycket skarpa. Den öfversta bildas af fullt utvecklad mangrovevegetation, den mellersta af yngre, den lägsta af den yngsta, som nyligen inkräktat de senast uppkomna dybankarne. Äfven långt in i dältaområdet hafva vegetationslinier, ehuru ej flere än två, ett par gånger blifvit sedda.

De mer eller mindre sandiga lerorna utefter floderna förete intet anmärkningsvärdt. De äro svämbildningar, afsatta inom de af vattendragen under den intensivaste regntiden öfversvämmade områdena. Som regel gäller, att de blifva mera sandiga i samma mån man följer floderna uppåt. De innehålla alltid små glimmerblad. På kartan hafva endast de från mynningarne uppåt sammanhängande områdena af dessa svämleror blifvit angifna. Längre uppåt floderna finnas visserligen mindre områden med svämbildningar, men de hafva ej kunnat angifvas på kartan. Hit räknar jag äfven de på kartan ej anförda, några få kilometer vidsträckta sandslätter, som förekomma i närheten af Bakundu-ba-Foe och Ekumba-Liongo.

Längs Kamerunkusten från Memes dälta till Kamerunbäckenet uppkastar hafvet ansenliga sandmassor utom på de ställen, där basalten når fram till hafsstranden. Bränningarne söndersmula basalten till en fin sand, som sedermera af hafsströmmar och vågor sprides längs kusten. Sanden är mörk och består såsom bildad af basaltspillror af denna bärgarts vanliga mineral. Magnetiten eller titanomagnetiten äro i betydlig grad anrikade.

Vittring och erosion.

Som bekant äro vittringsfenomenen inom tropikerna synnerligen storartade. Samma faktorer, som gynna vittringsprodukternas omvandling till laterit, synas också vara gynsamma för den fullständiga, djupt nående förvittring, som bärgarterna ofta visa sig hafva undergått. Djupast har vittringen nått i kustens närhet och på måttlig höjd öfver hafvet, men visar sig hafva verkat med mindre kraft inom Kamerunbärgets öfre urskogsregion. Och når man upp öfver urskogens tvära gräns till grässlätterna ofvanför denna, så äro bärgarterna därstädes i jämförelsevis ringa grad vittrade. Urskogsvegetationen synes vara en synnerligen viktig förutsättning för djupvittring. Någon omedelbar verkan kan den väl knappast utöfva åtminstone på betydligare djup, men däremot torde den medelbart göra det genom det

lager af ruttnande blad och andra växtlemningar, som betäcker marken i urskogen. De ymniga tropiska regnen hämta derur vid sitt nedträngande till och i marken sannolikt ej obetydliga mängder kolsyra och, hvad som måhända är viktigare, äfven humussyror.

I erosionsdalarne har man det bästa tillfälle att iakttaga bärgarternas, särskildt basaltens djupvittring. Denna är på skilda ställen mycket vexlande. Under det att dalarnes nedre, lodräta väggar kunna vara genomvittrade till dalbottnen, visa de sig på andra ställen vara i ringa grad förändrade. Stundom finner man en till en röd, seg lera fullständigt omvandlad basalt och ofvanpå denna en genom vittring rostfärgad, ganska mäktig basaltbädd. Det största djup, till hvilket i fråga varande bärgart visat sig vara fullständigt genomvittradt, har jag på grund af förhållandena i erosionsdalarne på västra sidan af lilla Kamerunpiken uppskattat till 40 *m*. Samma mått på vittringsdjupet hos urbärget erhölls i närheten af Bioko. Sannolikt äro bärgarterna understundom vittrade till ännu större djup och de ofvan angifna talen derföre för små. Genom den på grund af de våldsamma tropiska regnen rätt ansenliga denudationen har en del af vittringsprodukterna bortförts, hvarigenom den genomvittrade massan väl ingenstädes finnes fullständigt i behåll.[1] De erhållna talen stämma dock rätt bra med hvad man känner om vittringsdjupet från andra delar af Afrika. Så uppgifves urbärget på Madagaskar vara genomvittradt till minst 50 *m* djup.

Den inom tempererade trakter vanliga företeelsen, att vissa delar af en bärgart i det längsta motstå förvittringen och därigenom komma att bilda block, omgifna af mäktiga vittringsprodukter, möter oss äfven i tropikerna. Särskildt basalten synes

---

[1] Såsom exempel på de tropiska regnens denudationsförmåga kan anföras de »stenpelare», som understundom utbildas i de utefter bäckarnes kanter afsatta svämlerorna. Dessa stenpelare hafva sällan mer än 1.5 *dm* höjd. Såsom skydd mot fullständig denudation tjänstgöra vanligen oljepalmens rötter. Då vattendragen gång efter annan under regntiden svälla upp och »stenpelarne» därvid förstöras, så måste dessa hafva bildats på mycket kort tid.

vittra mycket ojämnt. I vittringslerorna finner man understundom block af denna bärgart, hvilka endast genom en tunn vittringsskorpa angifva, att de ej i längden förblifva oförändrade. På några ställen har jag sett talrika dylika block, genom denudation af de omgifvande vittringsresterna helt eller delvis frigjorda, och en sådan mark har ett om moränbildningar i hög grad erinrande utseende.

Ett annat vittringsfenomen har iakttagits bestående i mer eller mindre tätt stående gropar å basaltblockens ytor och erinrande om de vittringsgropar, som förekomma på silurkalkstenar t. ex. inom Östergötland och Gotland. Dylika gropar å basaltblocken kunna måhända understundom uppkomma genom förklyftning af en blåsig basalt, så att blåsrummen öppnas, men i de åsyftade fallen hafva de otvifvelaktigt uppkommit genom vittring, enär bärgarten i blocken varit fullkomligt tät.[1]

Då nordvästra Kamerunområdet är rätt starkt kuperadt och nederbördsmängden inom detsamma och särskildt på Kamerunbärgets västra sida högst betydlig, försiggår erosionsarbetet med stor kraft, och verkningarne af detsamma äro också häpnadsväckande stora. Snart sagdt hvarje vattendrag har gifvit upphof till en utpräglad erosionsdal. Bäst utbildade äro dessa dalar på västra sluttningen af Kamerunbärget mellan 200—600 *m* kurvorna. Deras djup är mycket vexlande, knappt öfver 150 *m*, ofta betydligt mindre. Ännu ståtligare erosionsdalar finnas på lilla Kamerunpikens västra sidan. I sin öfre del äro de nedskurna till ett djup af minst 400 *m*. Flere dylika följa tätt på hvarandra (fig. 3). Vid ett försök att uppstiga på lilla Kamerunpiken följde jag kammen mellan ett par sådana. Denna blef uppåt allt smalare, slutligen knappt meterbred och stundom så skarp, att jag nätt och jämt kunde finna fotfäste på densamma. Den

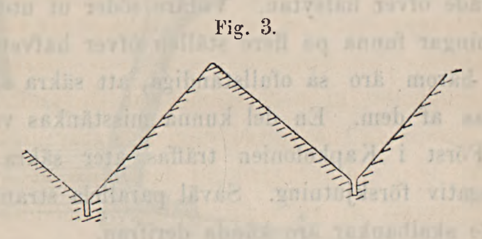
---

[1] Dylika vittringsformer, men i ännu större skala, har jag iakttagit på gabbroklippor vid Monrovia. Stora hålor förekomma tätt intill hvarandra, skilda åt af skarpa kanter. På lodräta väggar, utför hvilka regnvattnet rinner ned, hade djupa parallela rännor uppstått, åtskilda af höga, mycket skarpa åsar. Dessa vittringsformer erinra om de under namnet »Karrenfelder» bekanta vittringsföreteelserna i Alperna.

djupaste delen af dessa dalar begränsas af lodräta väggar, som inåt tilltaga i höjd. I en af dessa uppskattade jag, vid en höjd af 350 *m* hos dalbottnen, höjden af de lodräta väggarne till 40 à 50 *m*. Ofvanför voro sidorna sluttande. Af afståndet mellan ett par erosionsdalar, mätt på min öfver i fråga varande trakt i skalan 1 : 10,000 upprättade karta, och den ur aneroid-afläsningarne beräknade höjden för den dem åtskiljande bärgkammen erhölls lutningen hos de sluttande dalsidorna till omkring 45°. Denna lutning är dock ej konstant; den är betydligt mindre utåt, men tillväxer inåt dalarne.

Vackra erosionsdalar finnas äfven på Ballue- och Rumpibärgen såsom i trakten af Soden-sjön och inom Ndianflodens vattensystem; Manas dalgång är i närheten af Jumbo synner-

Fig. 3.



Sektion af erosionsdalar på västra sluttningen af lilla Kamerunpiken.

ligen praktfull. Dessa erosionsdalar, hvilkas botten är utgräfd i urbärg, begränsas, så vidt jag kunnat finna, af allt igenom sluttande sidor. De hafva således ej fullt samma form som de i basalt utgräfda.

Att erosionen ensamt gifvit upphof till dessa och att utgräfvandet af dem ej underlättats af förut befintliga sprickor, framgår af förhållandena på Kamerunbärgets västra sluttning. Dalbottnen är nämligen där stundom fri från grus och block. Basalten visar sig då vara halfcirkelformigt urnött, glänsande och glatt, hal som ett bonadt golf. Ej det minsta spår till sprickbildning i dalens riktning har på sådana ställen kunnat iakttagas. För öfrigt utesluter äfven en annan omständighet tanken på, att sprickor skulle hafva underlättat uppkomsten af

de djupa erosionsdalarne. Basalten har nemligen någon gång ej fullständigt blifvit borteroderad, utan partier däraf kvarstå, vanligen på några få meter öfver dalbottnen bildande en brygga tvärs öfver dalgången.

Nivåförändringar.

E. SUESS har i sitt välbekanta verk »Das Antlitz der Erde» sammanfört hvad man för närvarande har sig bekant om strandliniens förskjutning utefter den västafrikanska kusten.[1] Han anför, att en gammal strandlinie förekommer vid Marokkos kust och att den motsvaras af liknande förekomster vid Gibraltar. På Kanarieöarne äro äfven spår efter en negativ förskjutning för handen, och på Kap Verde-öarne äro skalbankar af ringa ålder anträffade öfver hafsytan. Vidare söder ut utefter kusten äro skallemningar funna på flere ställen öfver hafvets yta, men uppgifterna härom äro så ofullständiga, att säkra slutsatser ej kunna dragas af dem. En del kunna misstänkas vara afskrädeshögar. Först i Kapkolonien träffas åter säkra lemningar efter en negativ förskjutning. Såväl parallela strandlinier som högt liggande skalbankar äro kända derifrån.

Tydliga spår af en negativ förskjutning af strandlinien finnas således från Gibraltar till Kap Verde-öarne samt längst i söder vid Kap, men för den öfriga delen af den västafrikanska kusten saknas sådana eller äro åtminstone ej tillräckligt kända.

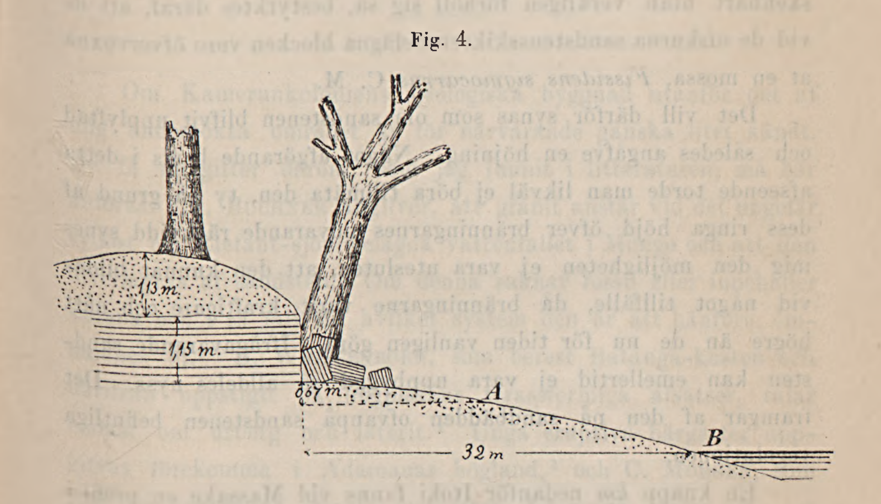
De iakttagelser, jag kunnat göra beträffande strandliniens förskjutning vid Kamerunkusten, äro visserligen få, men synas dock bestämdt visa, att en höjning — måhända lokal — i sen tid egt rum längs kusten af Kamerunbärget. I det föregående har omnämts, att basalttuff anstår vid hafsstranden vid Batoki och att jag dels på grund af dess mot hafvet öppna läge, dels på grund af det sätt, hvarpå de i tuffen inbäddade vulkaniska bomberna nedtryckt de lager, på hvilka de hvila, anser densamma vara af submarint ursprung. Det öfversta tuffskiktets läge 24.6

[1] SUESS, E., Das Antlitz der Erde. Bd II, sid. 636.

m öfver hafsytan vid högvatten angifver en höjning af minst 25 *m*.

Då jag ej varit i tillfälle att egna tuffen i Kap Dibundschas omkring 30 *m* höga klippa närmare granskning och således ej känner, huruvida den har supramarint eller submarint ursprung, kan jag ej anföra densamma som bevis på höjning. Möjligt är att den angifver en sådan, i hvilket fall väl äfven den vid S:t Isabel på Fernando Po förekommande tuffen, hvars öfversta skikt ligger 30 *m* öfver hafvet, utvisar höjning.

Fig. 4.



Ännu en iakttagelse, som måhända angifver höjning i mycket sen tid, må här anföras. Vid stranden af en svag inbugtning omkring 2 *km* norr om Kap Dibundscha anstår en sandsten, uppbyggd af mycket grof basaltsand och enstaka, små, vattennötta basaltstycken (fig. 4). Sandstenen betäckes af en mycket fin basaltsand af samma beskaffenhet som sanden på hafsstranden. För att afgöra om sandstenen ligger högre än den punkt dit bränningarne nu för tiden nå och densamma således kunde anses vara upplyftad, bestämde jag gränsen för bränningarnes verkan på stranden. Den tropiska vegetationen framtränger vanligen i en sluten massa till den punkt, dit bränningarne nå.

Den mot hafvet skarpa vegetationsgränsen angifver således äfven gränsen för bränningarnes verkningsområde. Längs stranden söder om nu i fråga varande bugt var denna gräns tydlig och skarp, och med WREDES afvägningsspegel bestämde jag dess läge på hafsstranden nedanför sandstenen, under förutsättning, att gränsen för bränningszonen såväl i bugten som utefter den fullkomligt likartade sandstranden söder därom låg lika högt. Härvid visade det sig, att sandstenens öfversta skikt låg 1.82 *m* öfver bränningarnes nuvarande räckvidd, A å fig. 4. Att detta icke var skenbart utan verkligen förhöll sig så, bestyrktes däraf, att de vid de afskurna sandstensskikten belägna blocken voro öfvervuxna af en mossa, *Fissidens sigmocarrus* C. M.

Det vill därför synas som om sandstenen blifvit upplyftad och således angåfve en höjning. Något afgörande bevis i detta afseende torde man likväl ej böra tillmäta den, ty på grund af dess ringa höjd öfver bränningarnes nuvarande räckvidd synes mig den möjligheten ej vara utesluten, att den kunnat bildas vid något tillfälle, då bränningarne varit kraftigare och nått högre än de nu för tiden vanligen göra. Ifrågavarande sandsten kan emellertid ej vara uppbyggd så alldeles nyss. Det framgår af den på sandbädden ofvanpå sandstenen befintliga vegetationen.

En knapp *km* nedanför Itoki fanns vid Massake en profil i svämbildningarne, som jag vid lågt vattenstånd i floden hade tillfälle undersöka. Under den sandiga svämleran vidtog en sandfri, mörk, på organiska rester rik lera, som i hög grad erinrade om de leror, som afsättas i dältaområdet. Huru vida denna undre, mörka lera sammanhänger med dältabildningarne, i hvilket fall höjning äfven här skulle hafva egt rum eller försiggå, kunde ej afgöras.

Om en mera omfattande höjning verkligen försiggått, så äro dock spåren därefter mycket svåra att påvisa. De bildningar, hvilka såsom i Skandinavien lemna så otvetydiga bevis för strandliniens förskjutning i sen tid — strandvallar och skalbankar — synes icke als uppkomma vid den af mig besökta

Kamerunkusten. Vid den nu varande stranden finnes icke ett spår till skalbankar, och strandvallar synas ej heller uppstå. Den af bränningarne uppkastade sanden bildar en jämn sluttning upp till vegetationsgränsen; ofvanför denna vidtager jämn eller åtminstone föga sluttande mark. Rullstensbankar förekomma knappast. De få jag sett hafva anträffats vid mynningarne af några bäckar. De hafva varit helt små och af högst obetydlig utsträckning. Rullstenarne hafva påtagligen nedförts med vattendragen.

Om Kamerunkoloniens geologiska byggnad utanför det af mig undersökta området är för närvarande ganska litet kändt. De få uppgifter därom, som jag funnit i litteraturen, må här anföras. M. BUCHNER angifver, att granit anstår vid det ungefär sydost om Elefant-sjön belägna vattenfallet i Mungo och att den öfverlagras af sandsten. Om denna saknar fossil eller innehåller sådana och i så fall till hvilket system den är att hänföra, omnämnes ej.[1] B. WEISSENBORN, som berest Batanga-kusten och därifrån uppstigit på högplatåns terassformiga afsatser, talar endast om urberg och laterit.[2] Unga eruptiva bärgarter uppgifvas förekomma i Adamauas högland,[3] och C. MORGEN, som fört en expedition genom sydvestra Adamaua, talar ofta om gneis.[4] Urbärget synes alltså, som man på förhand kan förmoda, ega stor utbredning inom Kamerunområdets inre delar.

[1] BUCHNER, M., Kamerun. Skizzen und Betrachtungen. Berlin 1887 sid. 5.

[2] WEISSENBORN, B., Bericht über die geologischen Ergebnissen der Batanga-expedition. v. DANCKELMANN, Mittheilungen von Forschungsreisenden und Gelehrten aus den Deutschen Schutzgebieten, 1888. II Heft. Sid. 52.

[3] GÜRICH, G., Überblick über den geologischen Bau des afrikanischen Kontinents. Dr A. PETERMANNS Mitteilungen. 33 Bd, 1887, IX, sid. 257.

[4] MORGEN, C., Durch Kamerun von Süd nach Nord. Leipzig 1893.

Anmälanden och kritiker.

Svar til dr TÖRNEBOHM om kalkstenen ved Baalsæter.

Af

K. O. BJÖRLYKKE.

Dr TÖRNEBOHMS opsats: »Om kalkstenen vid Baalsäter» i næst forrige hefte af dette tidsskrift er mig en kjærkommen anledning til at forklare lidt nærmere min opfatning af de geologiske forhold ved Baalsæter.

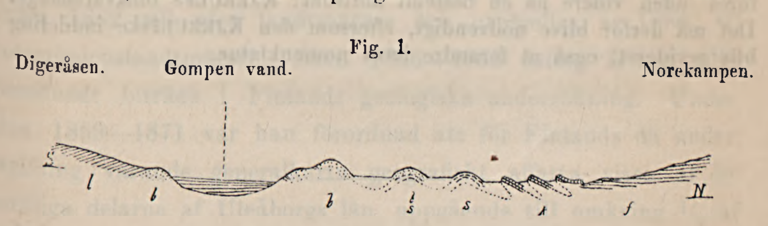
Jeg vil först beröre en ting, der i T:s opsats höres som en bebreidelse, nemlig at jeg i beskrivelsen til rektangelbladet Gausdal ikke nærmere har bevist min påstand, at kalkstenen ved Baalsæter tilhörer Birikalkens nivå. Hertil vil jeg svare, at TÖRNEBOHMS förste omtale af denne forekomst var ligeså postulatmæssig affattet som min. Han siger nemlig: »Vid Baal säter, 5 *km* V om Ny säter, förekommer visserligen en mäktig kalksten, men den ligger, så vidt jag kunnat finna, ofvanpå blåqvartsen, och jag kan derför ej parallelisera densamma med den ifrågavarande.»[1] Da denna udtalelse manglede enhver nærmere påvisning, fandt jeg det tilstrækkeligt ud fra mit synspunkt blot og bart at korrigere den, og det såmeget mere som man i en kartbeskrivelse neppe kan indlade sig på polemik. Såvel kartet som beskrivelsen giver kun de store træk af fjeldbygningen; mange interessante enkeltheder har jeg måttet — ialfald forelöbig — ladet ligge ubearbeidet i mine notisböger, da det vilde have fört altfor vidt at indlade sig på en beskrivelse af hver enkelt lokalitet.

Hvad nu kalkstenen ved Baalsæter angår, så skal jeg villig indrömme, at dens plads i lagserien ved förste öiekast synes noget tvivlsom. Da jeg ikke fik fuld klarhed over forholdene ved mit förste besög i 1890, besögte jeg igjen stedet i 1891; dengang havde jeg allerede bereist omtrent hele rektangelbladets område og havde altså da större overblik over den hele lagbygning end ved mit förste besög.

[1] Geol. Fören. Förhandl. Bd 15, h. 1, pag. 21.

Dr TÖRNEBOHM medgiver »att den till sin petrografiska beskaffenhet icke är olik Birikalken» og når man dertil föier det faktum, at der på intet andet sted i disse trakter er påvist en mörk kalksten af nævneværdig mægtighed i et höiere nivå end Birikalkens, så måtte man have lov til i et tvivlsomt tilfælde a priori at slutte, at det her er Birikalk, man har for sig. Herimod taler kun hr T:S dagbogsoptegnelse, at »kalkstenen kommer i omedelbar kontakt med den norra blåqvartsen och ligger ofvanpå denna». Dette er imedlertid en observation, som i ethvert fald ikke bestyrkes ved mine iagttagelser. Jeg sögte ved begge mine besög på flere punkter at komme efter kalkstenens underlag, men kun på et steds — på nordsiden — lykkedes dette; og det viste sig her, som jeg angiver i kartbeskrivelsen, at den hviler på grönlig skifer. Dette var et resultat, som heller ikke forundrede mig, for også på flere andre steder har jeg fundet, at hvor konglomeratet mangler (og det gjör det ved Baalsæter),[1] der hviler Birikalken på grönlig eller grålig skifer. Men selv om T:S observation er rigtig, kan man af nedenfor stående profil se, at det kan bero på en overskyvning. En anden mulighed turde der også være, nemlig at T:S blåkvarts under kalkstenen ikke tilhörer blåkvartszonen, men den ældre sparagmit.

Fig. 1.



Profil i N—S:lig retning öst for Baalsæter.
Længdeskala 1 : 33,000.
l graptolitskifer, etage 4aα; *b* blåkvarts; *s* sparagmitsandsten (TÖRNEBOHMS fin sparagmit); *k* kalksten ved Baalsæter; *f* grågrön lerskifer og fyllit.

Kalkstenen ved Baalsæter optræder, som jeg også har nævnt i min beskrivelse, i öst-vestgående rygge; af sådanne rygge talte jeg minst tre; de har ganske rigtig nordligt fald, men hviler dog over Norekampens grågrönne skifere. Jeg anser disse rygge fremkommet ved faldningsforkastninger på samme måde som BRÖGGER har forklaret orthocerkalkens optræden på flere steder i Kristianiatrakten.[2] Af ovenfor stående profil, der svarer til det af TÖRNEBOHM leverte, sees at når man fra Digeråsen reiser nordover over Gompenvand til Norekampen, passerer man overalt fra yngre til ældre lag. Kalkstenens fald er vildledende.

Den grågrönne skifer i Norekampen tilhörer utvivlsomt den ældre sparagmitformation og ikke som TÖRNEBOHM efter KJERULFS karter tror en fyllitafdeling, der er yngre end blåkvartsen (altså min grapto-

[1] Derimod er, som jeg i beskrivelsen har nævnt, kalkstenens undre lag konglomeratagtig udviklet.

[2] F. ex. ved Töien. Se BRÖGGER: Die silur. Etagen 2 und 3, pag. 197.

litskifer, etage 4); selv petrografisk er desse to afdelinger vidt forskjellige. Ligeså ukorrekt er det, når T. anförer »att vacker och temligen mörk blåkvarts finnes något NV om Nysæter inom det område, som på kartan är utmärkt såsom tillhörande sparagmitformationen». Den her anstående bergart er virkelig mörk finkornet sparagmit vexlende med mörk lerskifer eller fyllit. Som hr TÖRNEBOHM visselig selv har lagt mærke til, har den Gudbrandsdalske sparagmit på flere steder et temmelig blåkvartslignende udseende; men i fast fjeld adskiller sparagmiten sig fra blåkvartsen derved, at den förste optræder vexlende med mörk lerskifer eller fyllit, hvorimod sådan aldrig findes i den ægte blåkvarts. Desuden er den ægte blåkvarts d. v. s. blåkvartszonens kvartsit i desse trakter aldeles ikke »mörk» eller blå af farve. Overalt i kartets nordre del f. ex. nord for Gompenvand er »blåkvartsen» af hvid eller grålig farve; muligens kan den på enkelte steder have et blåligt anströg; men »mörk» som bergarten ved Nysæter er den i ethvert fald aldrig.

Jeg vil i denne forbindelse gjöre opmærksom på, at navnet blåkvarts viser sig mere og mere at være meget uheldigt. Navnet, som i virkeligheden kun refererer sig til det petrografiske udseende, overföres uden videre på en bestemt horisont: KJERULFS blåkvartsetage. Det må derfor blive nödvendigt, eftersom den KJERULFske inddeling blir revideret, også at forandre hans nomenklatur.

---

†

Afliden ledamot.

Isak Johan Inberg, kommissionslandtmätare och kartograf, afled i Tavastehus den 17 december 1893.

INBERG var född den 7 juli 1835 på Kuurila gård i Tavastehus. År 1852 inskrefs han som elev vid landtmäteriet, förordnades 1862 till vice landtmätare och utnämdes år 1880 til kommissionslandtmätare. Åren 1866—1868 deltog *I.* som tillförordnadt biträde i Finlands geologiska undersökning. Under åren 1869—1871 var han förordnad att för Finlands då under utgifning varande generalkarta geografiskt affatta vissa af de nordliga delarne af Uleåborgs län, uppgående till omkring $^1/_8$ af hela Finlands areal.

År 1877 förordnades INBERG af Bergsstyrelsen att vara dess kartograf med uppdrag derjemte att verkställa geologiska undersökningar och höjdmätningar i landet.

Den aflidnes håg låg närmast åt det kartografiska hållet. Så hann han i lifstiden utarbeta och genom trycket utgifva *Finlands järnvägskarta* (1868); en större *Karta öfver Finland* (1876); *Suomen kartasto* i 8 blad samt *Karta öfver järnvägarne i Finland* (1878); *Handkarta för skolornas behof* (1886); *Karta öfver Helsingfors omgifningar* (1887); *Karta öfver Åbo omgifningar* (1888); *Karta öfver Åbo och Björneborgs län* (1890); *Karta öfver Nylands län* (1893). Hans senaste arbete, hvilket nu föreligger som ofullbordadt manuskript och med hvilket han var sysselsatt ända till den dag, då han nedlades på sjukbädden, utgöres af en *karta öfver Tavastehus län.*

Förutom dessa och andra kartografiska arbeten hade Inberg på Finska Vetenskapssocietetens bekostnad publicerat *Bidrag till Uleåborgs läns* geognosi och vidare utgifvit *Huvilauluja Hämeestä*, tvänne häften *Moniäänisia lauluja nuorisolle* samt ett häfte *Vanhoja hengellisiä kansanlauluja*, hvilket sistnämda förefinnes i manuskript i fullt tryckfärdigt skick. Till dessa hans arbeten är ännu att lägga *Suomenmaan parhaat ruokasienet* med färgtryckta plancher, hvartill den aflidne enligt egen uppgift tecknat de flesta af de deri förekommande bilderna efter naturen.

Inberg var i alla afseenden en samvetsgrann, ordentlig och pålitlig medborgare och tjensteman. Vänsäll och gladlynt var han i umgänge med vänner och kamrater en alltid eftersökt och kärkommen gäst. För ett par år sedan hade han genom olyckshändelse förlorat sitt ena ben, hvarför han tvingades taga afsked från sin tjenst. Han tillbragte derefter mesta tiden vid sitt arbetsbord.

Af Geologiska Föreningen var Inberg ledamot sedan 1881.

(Efter »Nya Pressen»).

E. S.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND 16. Häfte 2. N:o 156.

Mötet den 1 Februari 1894.

Ordföranden, hr TÖRNEBOHM, meddelade att Styrelsen till ledamöter af Föreningen invalt:

professor G. RETZIUS,
 på förslag af frih. Nordenskiöld;
fiskeriinspektören N. R. LUNDBERG,
 på förslag af hr A. G. Nathorst;
bruksförvaltaren A. E. SALVÉN, Grängesberg,
 på förslag af hr Svedmark.

Frih. NORDENSKIÖLD refererade en insänd afhandling af F. DE MONTESSUS DE BALLORE »Le monde scandinave sismique», hvilken Föreningen beslöt skola intagas i förhandlingarna.

Hr HAMBERG höll under förevisande af en större samling stuffer föredrag *om de jemtländska qvartsgångarne.*

Dessa sedan lång tid tillbaka för sina vackra bergkristaller bekanta förekomster hade ej hittills blifvit föremål för någon utförligare undersökning, dock hade prof. NORDENSKIÖLD 1859 besökt desamma och derifrån hemfört vackra samlingar, hvilka emellertid ej blifvit bearbetade. På grund af kristallernas utseende och gångarnes uppträdande inom ett område, der stora veckningar af berggrunden egt rum, samt med anledning af NORDENSKIÖLDS fynd af anatas vid en af lokalerna hade föredraganden

länge misstänkt, att en större analogi med de alpina gångarne, som föra titanmineral och qvarts, skulle kunna påvisas. Detta antagande hade till fullo bekräftats under föredragandens besök vid de förnämsta af de jemtländska bergkristallgångarne sistlidne sommar. Vid tre af förekomsterna hade föredraganden funnit ortoklas i adularform och vid tvänne anatas, inberäknadt det ställe, från hvilket prof. NORDENSKIÖLDS fynd härstammade. Adular, som ej förut var — så vidt bekant — observerad i Sverige, är för de alpina gångarne ett synnerligen karakteristiskt mineral.

Samtliga vid de jemtländska förekomsterna funna mineral hade af föredraganden kristallografiskt undersökts. Qvartsen hade dervid visat sig vara af rätt stort kristallografiskt intresse.

De flesta af gångarne förekomma i en försteningslös, till mellersta siluren hörande metamorfoserad lerskiffer.

Frih. NORDENSKIÖLD lemnade i anslutning till föredraget några meddelanden angående de af honom besökta fyndorterna och påpekade bland annat, att de särskildt i mineralhistoriskt hänseende vore af intresse, då bergkristallerna härifrån redan på 1600-talet af ARON FORSSIUS omtalats under namn af »Norrlands diamanter».

Hr SVENONIUS omnämnde några analoga förekomster af bergkristall inom fjälltrakternas zon af glänsande eller »halfmetamorfiska» skiffrar, som ock till åldern snarast motsvarade de nu beskrifna. Sålunda kunde man i fjället Vauratsvare, strax norr om Sjangeli koppargrufva, se kvartsblock af kubikfamns storlek rika på stora håligheter med klara bergkristaller. I närheten af Sulitälma hade S. iakttagit jämväl adular och rutil. Vid Almajalos äro bergkristallerna morionartade. Äfven efter norra delen af Vindelns dalgång äro de glänsande skiffrarne rika på kvartsgångar, ofta med bergkristaller. Museernas bergkristaller »från Perlelfven i Lappland» härstamma icke från denna formation, utan från granitiska bergarter vid sjön Karats, Jokkmokks socken.

Hr LUNDBOHM lemnade några meddelanden *om Nordamerikas förenta staters censusstatistik och särskildt den afdelning deraf, som afhandlar mineralindustrien*, samt beskref tillvägagåendet vid insamlingen af primäruppgifterna. Principen derför är, att detta arbete för hvarje särskildt fack ställes under ledning af en framstående specialist, som med hjelp af ett större eller mindre antal i olika delar af landet boende assistenter in-

samlar och kontrollerar uppgifterna samt, om sådant finnes nödigt, besöker industriidkarne för att erhålla exakta svar. Ej mindre än 13 sådana specialister och 164 assistenter hade varit i verksamhet för utredningar beträffande mineralindustrien vid sista folkräkningen. För att öfvervinna misstroendet angående uppgifternas användande införas inga namn i statistiska byråns anteckningar, utan endast siffrorna, och originaluppgifterna återsändas om så önskas.

Denna omfattande och synnerligen intressanta censusstatistik lägges sedan till grund för den mineralstatistik, som årligen utgifves af en afdelning inom Förenta staternas geologiska undersökning under ledning af dr David T. Day, hvilken ock haft öfverinseendet vid upprättande af den förstnämnda. Nordamerikas mineralstatistik utmärker sig framför vår och de flesta, om icke alla andra länders genom den raskhet, hvarmed den utkommer, genom sin fullständighet, hvilken i vissa fall måhända är något för långt drifven, samt genom de intressanta öfversigter, som lemnas för de olika industriernas utveckling. Föredr. anförde såsom exempel på de utsända frågeformulärens beskaffenhet hvad som angick jerngrufvorna och jerntillverkningen samt angaf åtskilliga detaljuppgifter om mineralproduktionen, hvars totalvärde för 1889 uppgick till mera än 2,000 millioner kronor.

Hr Holmquist redogjorde för *ett nytt mineral från Alnön*, hvilket af honom benämnts *Knopit*.

Hr Löfstrand höll föredrag *om förekomsten af guld och wismutglans vid Malsjöbergs jernmalmsgrufva*, den nordligaste länken af Gräsbergs gruffält.

Jernmalmen förekommer som stafformiga bildningar och omgifves närmast af malakolit, som uppträder i ett större parti såsom inneslutning i granulit. Detta område genomsättes af diabasgångar löpande ungefär i norr och söder. Guld och wismutglans förekomma konstant i hängande vägg i närheten af diabasen och jernmalmen samt uppträda särskildt ymnigt på två ställen i grufvan. Der diabasgången ej kommer i beröring med jernmalmen, saknas deremot både guld och

wismutglans, hvilka båda mineral för öfrigt alltid uppträda i sällskap med hvarandra. Det mest karakteristiska mineral, som derjemte åtföljer guldet, är grofkristallinisk malakolit.

Grufvan är nu omkring 100 *m* djup. Vid dess botten förekommer äfven svafvelkis och andra kiser tillsammans med guldet och wismutglansen. Guldets uppkomst antogs af föredraganden vara direkt beroende af de uppsättande diabasgångarnes inverkan.

Slutligen redogjordes för de olika metoderna att tillgodogöra guldet, bland hvilka såsom den fördelaktigaste angafs att smälta mineralen tillsammans med bly vid afstängd luft.

Sekreteraren anmälde till intagande i Föreningens förhandlingar följande uppsatser:

1. V. Öberg. Om flottholmen i sjön Ralången; 2. P. J. Holmquist. Knopit, ett perowskiten närstående nytt mineral från Alnön; 3. H. Bäckström. Tvänne nyupptäckta svenska klotgraniter; 4. G. Löfstrand. Gångformiga malmbildningar i Norrbotten.

Sedan förra mötet hade N:o 155 af Föreningens förhandlingar blifvit färdigtryckt.

Knopit, ett perowskit närstående, nytt mineral från Alnön.

Af

P. J. Holmquist.

Om de närstående mineralens förhållanden.

De sällsynta mineralen pyrochlor, dysanalyt och perowskit bilda en naturlig grupp af stort intresse för mineralogien och kemien. Pyrochlorens och dysanalytens kemiska konstitution och perowskitens kristallografiska natur hafva gifvit upphof till i literaturen lifligt debatterade frågor. Knops upptäckt af niob och sällsynta jordarter i det förut som perowskit ansedda mineralet från Kaiserstuhl visade den mineralogiska slägtskapen emellan det rena kalciumtitanatet perowskit och det hufvudsakligen af kalciumniobat bestående mineralet pyrochlor. För såväl dessa två mineral, ytterlederna i kedjan, som ock för de mellanstående, niob och titan innehållande lederna är den reguliära kristallformen en gemensam karaktär. Då emellertid Des-Cloiseaux 1858 upptäckte, att perowskiten trots den otvetydigt reguliära kristallformen dock var dubbelbrytande och tvåaxlig, blef perowskiten ansedd som ett mimetiskt mineral. Sedermera hafva många olika teorier af framstående forskare försökts för att åstadkomma en i alla delar öfverensstämmande tolkning af perowskitens optiska och kristallografiska förhållanden.

Under det att det mimetiska åskådningssättet i fråga om mineralet boracit kunnat angifva en lösning af motsägelserna mellan kristallform och optiska egenskaper, så har detta deremot

hittills ej fullkomligt lyckats för perowskit till följd af dess ytterst komplicerade lamellering och betydligt mindre genomskinlighet.

Under diskussionen öfver dessa frågor har sjelfva berättigandet af denna mimetiska teori, hvilken såsom bekant betraktar de dubbelbrytande men geometriskt reguliära mineralen såsom tvillingsartadt uppbygda af kristallindivider med lägre symmetri, blifvit ifrågasatt. Gent emot MALLARD, BERTRAND, KOKSCHAROW, DES-CLOISEAUX, BAUMHAUER m. fl. af mimesiens försvarare hafva i synnerhet BREWSTER, KLOCKE, KLEIN och BEN SAUDE framhållit tvifvelaktigheten af den rätta tvillingsnaturen hos de lameller, som uppbygga de s. k. mimetiska mineralen. KLEIN visade,[1] att gränserna mellan sådana lameller kunde förskjutas genom upphettning af kristallen, och förnämligast af denna grund samt på grund af BEN SAUDES iakttagelse,[2] att små sprickor i kristallsubstansen visade sig hafva inflytande på lamellernas förlopp och utbildning, framställdes den åsigten, att de mimetiska mineralens *primära* struktur var en i alla afseenden reguliär och att lamelleringen och dubbelbrytningen uppstått genom *sekundära* spänningar i den kristalliserade substansen. STEEGS iakttagelse 1860,[3] att amorfa koppar sådana som torkade djurhinnor och hornsubstans visa sig dubbelbrytande och optiskt tvåaxliga, föranledde experiment, hvarigenom den stora likheten mellan dessa fenomen och den anomala dubbelbrytningen hos reguliära substanser konstaterades.[4]

Flera kända perowskitvarieteter hafva till följd af sin ogenomskinlighet ej kunnat optiskt undersökas. Bland dessa var

---

[1] Neues Jahrb. für Mineralogie 1880, II, 240.

[2] BEN SAUDE, Ueber den Perowskit. Af filosofiska fakulteten vid Göttingens universitet belönad prisskrift. *Göttingen* 1882.

[3] Pogg. Ann. 1860, III, 511.

[4] Det förtjenar anföras såsom en betänklig sak för mimesiens förfäktare, att då de med BAUMHAUER (Zeitschrift für Krystallographie, Bd III, 350 och IV, 198) antaga en tvillingslamellering enligt samma lag (tvillingsplan (111)) för de båda kemiskt vidt skilda mineralen boracit och perowskit, så blir hos båda dessa mineral axelförhållandet = 1 : 1 : 0.70711, en isomorfi som från sammansättningens synpunkt knappast skulle ansetts sannolik.

den s. k. perowskiten från Kaiserstuhl, som senare af KNOP[1] bestämdes såsom ett särskildt mineral af sammansättningen $6RO . TiO_2 + RO . Nb_2O_5$. Af allra största intresse för bevisandet af den mineralogiska slägtskapen mellan perowskit och dysanalyt är upptäckten af niob, tantal och sällsynta jordarter i perowskiten från Magnet Cove, Arkansas.[2] Denna varietet hade förut af BEN SAUDE blifvit optiskt undersökt och dervid visat samma dubbelbrytning och lamellering som de rena, genomskinligare uralska och schweiziska perowskiterna.

Knopit från Alnön.

De nu på Alnön funna perowskitmineralen äro metatitanat af *Ca*, *Ce* och *Fe*. Genom närvaron af ansenliga mängder cer samt frånvaron af niob få dessa mineral en ställning mellan dysanalyt och perowskit, bildande ett nytt led i serien.

År 1882 iakttog TÖRNEBOHM[3] vid mikroskopisk undersökning af melilitbasalt från Alnön ett perowskitliknande mineral.

I kalksten från Långörsholmen (invid norra Alnön) fann doktor A. G. HÖGBOM år 1891 några synnerligen vackra, metallglänsande kristaller, utbildade som kombinationer af kuben och oktaedern, hvilka antogos vara perowskit. I andra af doktor HÖGBOM hemförda kalkstensprof från samma område fann författaren små svarta, glänsande kuber, som då de visade sig hålla Ca, Ce och Ti, antogos vara beslägtade med KNOPS dysanalyt. Ett tredje fynd af det dysanalytliknande mineralet gjordes i en syenitisk gränsbergart från Norrvik på andra sidan Kringelfjärden midt emot Alnön. Vid upplösning af flera andra kalkstensvarieteter i syror har bland det återstående mineralpulvret det svarta kubiska mineralet anträffats. I en föregående uppsats[4] har jag omnämnt ett likartadt mineral såsom följeslagare till pyrochlor. Alla dessa fynd äro gjorda i lösa stenar och block,

---

[1] Zeitschrift für Krystallographie, Bd I, 284.
[2] F. W. MAR, Am. Journ. of Sc., **40**: 403.
[3] Geol. Fören. Förh., **6**: 246.
[4] Geol. Fören. Förh., **15**: 591.

hvilka dock otvifvelaktigt tillhöra de områden, der de äro funna.

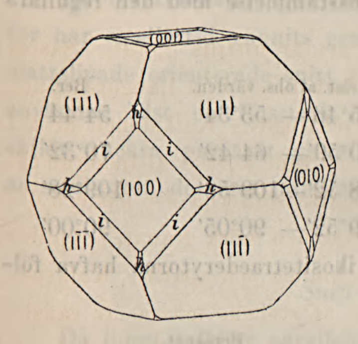
Det har sedermera visat sig, att dessa till utseendet rätt olika mineral, det af dr HÖGBOM först funna med kristallutbildningen (100) och (111) och de allmännare förekommande svarta kuberna, måste anses som samma mineral utbildadt i olika typer. För detta nya mineral föreslår jag efter dysanalytens upptäckare, den nu aflidne kemisten och mineralogen prof. A. KNOP i *Karlsruhe* namnet *Knopit.*

Typ I.

Blott ett enda fynd af denna art är hittills gjordt. Såsom redan nämnts var det uti ett kalkstensblock från Långörsholmen vid Alnön, som dessa kristaller iakttogos. Kalkstenen är till större delen uppfyld af stora serpentinartade körtlar af ljusbrun till mörkbrun färg, emellan hvilka knopitkristallerna äro här och der inströdda. Derjemte innehåller kalkstenen mörk granat, betydliga mängder titanomagnetit, svartgrön glimmer och apatit. Kalkspaten, som knappast utgör hälften af stenens massa, är ganska grofkristallinisk och till färgen svagt smutsgul. Knopitkristallerna äro jemnstora (omkring 0.5 *cm*), och de förekomma i hopar på 5 à 10 stycken tillsammans, vanligen fria i den renare kalkspaten. Stundom äro de invuxna i den serpentinliknande silikatmassan, hvaruti de vid lösgörandet ofta kvarlemna noggranna aftryck af sin kristallform. Färgen är blygrå, oktaederytorna oftast matta men kubytorna nästan alltid metalliskt glänsande. Dessa båda ytformer äro ungefär lika starkt utbildade. Kubytorna äro ofta på ett egendomligt sätt koniskt bugtade, och den stundom väl utbildade konen synes ha sin spets något excentriskt rigtad i förhållande till kristallaxeln. I stället för en sådan kon kunna ytorna visa oregelbundna vågor och skarpare inbugtningar. Då kubytorna äro plana, uppträda nästan regelbundet mer eller mindre rundade, äfvenledes glänsande, smala afstympningar af kuboktaederkanterna (ytorna i och h se fig. 1).

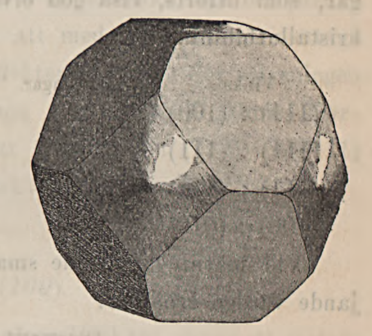
I de flesta fall tillåta dessa ytor blott osäkra skimmermätningar. De bugtiga af dem gifva breda och mångdubblade signaler, synliga under en vridning af 3°—5° på goniometern. Då svaga men bestämdare bilder erhållits, hafva de visat en betydlig växling i dessa ikositetraederytors lägen. Variationen synes ligga mellan index-värdena (911) och (12 . 1 . 1). Äfven ett par låga tetrakishexaederytor hafva iakttagits, men bestämningarne, som närma sig indices (11 . 2 . 0) och (920), äro mycket osäkra. På flera kristaller finnas dessutom antydan till hexakisoktaederytor äfven med ett mycket flackt läge i förhållande till kub-

Fig. 1.



Knopitkristall med plana kubytor och bugtiga afstympningar (i och h) af kuboktaederkanterna.

Fig. 2.



Knopitkristall med koniskt bugtade kubytor.

ytorna. På dem hafva inga bestämningar kunnat göras. Den koniska utbildningsformen är synbarligen åstadkommen genom en sammansmältning af många sådana, hvarandra mycket närliggande, flacka ytor. På kristaller, som hafva sådana koniska kubytor, finnes stundom en återstod af den plana kubytan såsom en liten afstympning af konens spets. För det mesta synes dock alla en kristalls kubytor vara utbildade antingen plana med afstympningar af kuboktaederkanterna eller ock alla koniska. Hos perowskitvarieteterna är någon likartad ytutbildning, såvidt författaren kunnat finna, ej iakttagen. En kristall af den redan omtalade dysanalyten från Magnet Cove (Arkansas), som finnes i Stockholms Högskolas samlingar, företer deremot samma smala,

rundade kantafstympningar med mot kubytorna ännu flackare läge. Ett par osäkra mätningar angåfvo indices, som varierade mellan (25 . 1 . 1) och (911).

Dessa flacka ytor hos knopiten äro alltid såväl till utbredning på som lutning mot kubytan osymmetriskt anordnade. Af de få iakttagna tetrakishexaederytorna syntes blott en ligga invid hvarje kubyta. Någon på hemiedri tydande lagbundenhet härvidlag synes emellertid ej råda. — De flesta oktaederytor hos knopit äro matta och synas vid förstoring i hög grad ojemna och liksom sönderfrätta. Somliga kristaller hafva dock mera felfria ytor, och dessa reflektera rätt goda bilder. Några mätningar, som utförts, visa god öfverensstämmelse med den reguliära kristallutbildningen.

Vinkel.	Mätningar.	Variat. af obs. värden.	Ber.
(111) : (100) . . .	13	55°46′— 53°34′	54°44′
(111) : $(1\bar{1}1)$ . . .	6	70°59′— 64°42′	70°32′
(111) : $(\bar{1}1\bar{1})$ . . .	6	108°52′—109°58′	109°28′
(100) : (010) . . .	4	89°52′— 90°05′	90°00′

Vid mätningar på de smala ikositetraederytorna hafva följande värden erhållits:

	Observerat.	Beräknat.	
$(11k)$: (100) . .	7°52′	för $k = 8$ vinkeln	10°1′
» » . .	7°19′	» $k = 9$ »	8°56′
» » . .	8°9′	» $k = 10$ »	8°3′
» » . .	6°56′	» $k = 12$ »	6°43′
» » . .	7°9′		
» » . .	6°34′		
» » . .	9°33′		
» » . .	8°33′		
» » . .	9°12′		
» » . .	9°50′		

Lamellarstruktur.

Redan vid noggrant betraktande af en del blanka kubytor kan stundom en tvillingsartad streckning förmärkas. Den synes gå

diagonalt mot kubytans begränsning (|| (100) : (001)) och fortsätter ofta på bredvidliggande ikositetraederytor. Om ett kristallsnitt förut mattslipas, så framträder på den slipade ytan i reflekteradt ljus en utmärkt vacker och tydlig lamellering, liknande den, som så ofta iakttagits i genomskinliga snitt af perowskit. Denna knopitens lamellering synes ock fullkomligt öfverensstämma med de förhållanden, som undersökningarne af perowskit ådagalagt. Knopiten är dock betydligt mindre genomskinlig än i synnerhet de renare (uralska och schweiziska) arterna af perowskit, och derför har ej heller jemförelsen kunnat fullföljas i alla detaljer, i synnerhet ej i genomgående ljus.

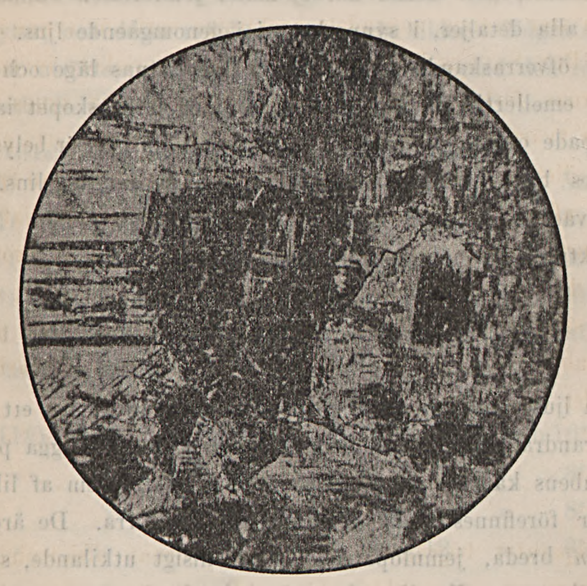
En öfverraskande god inblick i lamellernas läge och struktur har emellertid vunnits genom att med mikroskopet iakttaga mattslipade orienterade snitt i reflekteradt ljus. För belysningen användes bäst en ljusstark lampa och en samlingslins. Särskildt vackra preparat gifva snitt || (100) och (110). || (111) är strukturen deremot mindre märkbar på detta sätt.

Snitt || *(100)*.

Då ljuset infaller parallelt med en kubkant, synes ett system af hvarandra vinkelrätt korsande lameller, hvilka ligga parallelt med kubens kanter. Ett mindre utveckladt system af likartade lameller förefinnes i 45° ställning till det förra. De äro högst 0.2 *mm* breda, jemnlöpande, oftast flisigt utkilande, stundom tvärt afhuggna. Emellan dessa är kristallsubstansen synbarligen strukturlös och mörk, hvarigenom de ljuset i vissa lägen lifligt reflekterande lamellerna skarpt framträda. Om preparatet kringvrides, men det infallande ljusets rigtning bibehålles, fördunklas de nyss synliga lamellerna, och efter en vridning af 90° framträder ett mindre antal andra med samma utseende och rigtningar, utfyllande en del af det rum, som förut syntes upptagen af blott mörk och strukturlös substans. Efter ytterligare 90° kringvridning framträda ånyo de först iakttagna lamellerna, under det att de senare aftagit i ljusstyrka. I detta läge synes

preparatet mest uppfyldt af ljusa partier, men ljusintensiteten är betydligt underlägsen utgångslägets. En stor del af de ursprungligen mörka, mellanlagrande partierna förhåller sig fullkomligt likartadt, i hvilken rigtning de än belysas. Då två ljusa lameller öfvertvära hvarandra, sker detta ej så, att den ena lamellen genomsätter den andra. Det gemensamma stycket synes lika mycket tillhöra hvardera. Dessa egendomliga förhållanden förklaras till någon del, af hvad man genom användning af star-

Fig. 3.



Snitt || (100) i reflekteradt ljus.
Förstoring omkring 50 ggr.

kare förstoring kan iakttaga. Härvid synas nemligen alla de nyss beskrifna ljusa partierna vara uppbyggda af ytterst fina lameller eller trådar, uteslutande gående parallelt med ett par af kubens kanter. Blott de få lameller, som framträdde efter 90° kringvridning, bestå af parallelt med det andra paret kubkanter liggande fina trådar. Äfven de *lameller af första ordningen*, som hafva diagonalställning till kubkanterna äro uppbyggda af sådana, parallelt kubkanterna gående *lameller af andra*

ordningen. Det är, då ljuset infaller vinkelrätt mot dessa senare, som de af dem bestående partierna genom en lifligare reflektion framträda på den dunkla ytan, och egendomligt nog är denna reflektion betydligt starkare för *en* infallsrigtning än för någon annan. Häraf beror det, att de undersökta plattorna alltid visat den praktfullaste lamelleringen i ett bestämdt läge. Om en sådan planparallel platta undersökes på bakre ytan, iakttagas samma företeelser, och ljuset måste nu infalla från *diametralt motsatt håll* mot förut, för att den lifligaste reflektionen skall ega rum.

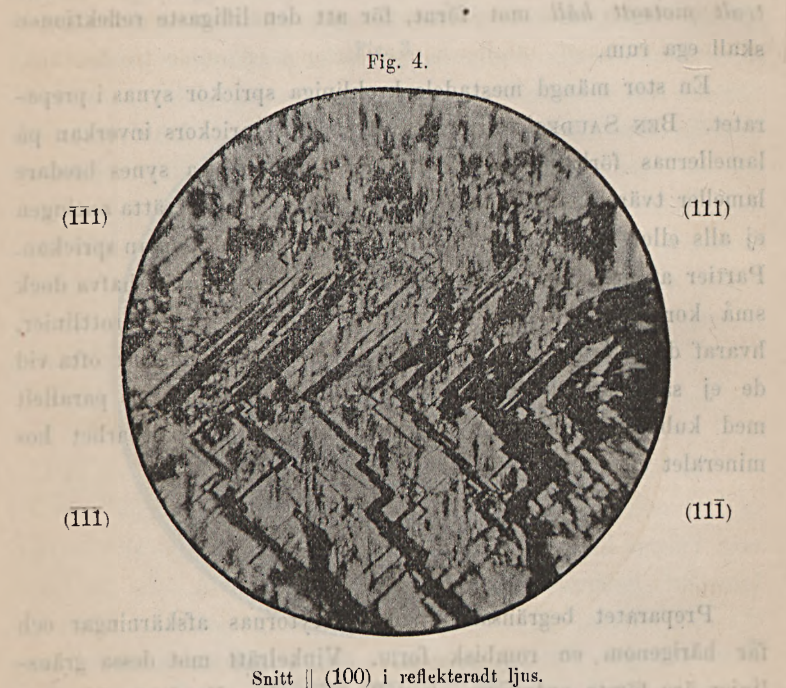
En stor mängd mestadels krokliniga sprickor synas i preparatet. BEN SAUDES iakttagelse af sådana sprickors inverkan på lamellernas förlopp bekräftas här. Mycket ofta synes bredare lameller tvärt afskurna af en sådan spricka och fortsätta antingen ej alls eller ock med andra dimensioner på andra sidan sprickan. Partier af preparatet, som i alla lägen synas dunkla, hafva dock små korta, flisiga lameller liksom anvuxna på de brottlinier, hvaraf de äro genomdragna. Detta iakttages isynnerhet ofta vid de ej sällsynta brottlinier, som förlöpa tillnärmelsevis parallelt med kubytorna och som möjligen antyda en spaltbarhet hos mineralet efter dem.

Snitt || *(110).*

Preparatet begränsas af oktaederytornas afskärningar och får härigenom en rombisk form. Vinkelrätt mot dessa gränslinier äro första ordningens lameller rigtade. De framträda, när ljuset infaller vinkelrätt mot den långa diagonalen i snittet, och visa ännu större glans än i något fall vid det nyss beskrifna preparatet. Äfven här är det en bestämd rigtning för det infallande ljuset, som åstadkommer den ojemförligt bästa ekläreringen. Härvid synas förutom de mot oktaederplanen rigtade lamellerna, som äro temligen breda (högst 0.2 *mm*) och skarpt begränsade mot mellanliggande alltjemt dunkla lameller, äfven flisiga, otydligt begränsade och af brottlinier (oftast gående || 100)

afskurna lameller, som förlöpa || med den långa diagonalen (= || en kristallografisk axel) i romben. Slutligen finnes äfven mycket underordnadt ett system snedt gående ljusa strimmor, som med oktaederafskärningarne bilda en vinkel på ungefär 30° och synas vara bundna vid oktaederkanternas närhet. Alla dessa nu omnämda ljusa partier äro uppbyggda af ett system andra ordningens lameller, ställda || med rombens längre diagonal. Den olika rigtningen emellan första och andra ordningens

Fig. 4.



Snitt || (100) i reflekteradt ljus.
Förstoring omkr. 50 ggr.

lameller kan med god förstoring observeras öfverallt i detta preparat, i det att *den fina streckningen* (|| med rombens långa diagonal) *synes fortsätta äfven igenom de mot rombkanterna vinkelräta lamellerna.* Detta preparat, som har en tjocklek af omkring 0.5 *mm*, gaf på andra sidan fullkomligt motsvarande företeelser, och liksom i preparatet || med (100) låg bästa infallsrigtningen diametralt å ömse sidor om preparatet. Sprickornas

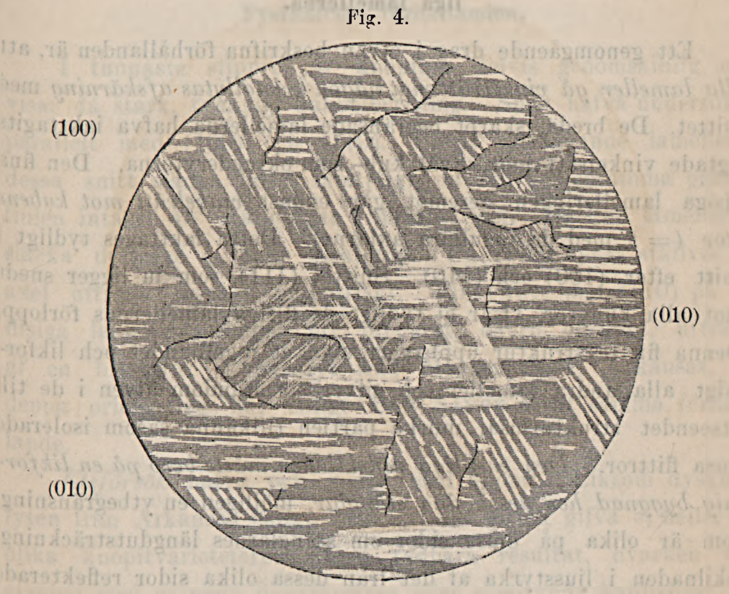
inflytande på lamellernas förlopp syntes äfven i detta preparat vara af samma beskaffenhet som i det förut beskrifna.

Snitt ‖ *(111)*.

Lamelleringen är i snitt af denna orientering mindre märkbar än i de förut beskrifna. Under gynsammaste förhållanden kan dock äfven här en tydlig lamellarstruktur iakttagas.

Det undersökta preparatet begränsas af oktaeder och kubkanter. Då ljuset infaller vinkelrätt mot en af de tre begrän-

Fig. 4.



Skematiserad bild af lamelleringen på (111).

sande oktaederkanterna, synas tre system lameller, som korsa hvarandra under 60° vinkel och förlöpa vinkelrätt mot de begränsande kubkanterna. Af dessa tre system äro blott två tydligt synliga i en infallsrigtning. Det tredje, underordnadt framträdande systemet blir klart synligt först efter en kringvridning af 120°, d. v. s. då ljuset infaller vinkelrätt mot en annan af de preparatet begränsande oktaederkanterna. Till följd af de

bestämda och ensidiga reflektionsrigtningarne måste äfven här en lamellering af andra ordningen förefinnas, som uppbygger de gröfre lamellerna parallelt med oktaederkanterna, men denna struktur kan dock här ej direkt varseblifvas.

Preparatets mörkare delar synas i alla lägen strukturlösa. Endast vid de mycket oregelbundet förlöpande brottlinierna iakttagas här såsom förut korta, flisiga lameller, som reflektera samtidigt med de mera utvecklade systemen.

Sammanfattning af beskrifningen öfver de i reflekteradt ljus synliga lamellerna.

Ett genomgående drag i ofvan beskrifna förhållanden är, att *alla lameller gå vinkelrätt mot någon kristallytas afskärning* med snittet. De breda, skarpt begränsade lamellerna hafva iakttagits rigtade vinkelrätt mot såväl kub- som oktaederytorna. Den fina flisiga lamelleringen deremot går endast *vinkelrätt mot kubens ytor* (= || med de reguliära axlarne). Detta iakttages tydligt i snitt efter (100) och (110). Snittet (111), som ju ligger snedt mot alla kubytor, visar ej tydligt de flisiga lamellernas förlopp. Denna finare struktur uppbygger mycket regelbundet och likformigt alla andra lameller och gifver sig stundom äfven i de till utseendet strukturlösa, mörka partien tillkänna såsom isolerade ljusa flittror. *Den ensidiga reflektionen måste bero på en likformig byggnad hos dessa fina stänglar*, möjligen en ytbegränsning, som är olika på ömse sidor om stänglarnes längdutsträckning. Skilnaden i ljusstyrka af det från dessa olika sidor reflekterade ljuset är störst i snitt || (110), mindre i snitt || (100) och minst i snitt || (111). Försök att observera reflektionen för olika infallsvinklar hafva ej ledt till något resultat.[1]

[1] Möjligen beroende på bristfälliga anordningar. Sneda snitt gifva vid kringvridning större skilnad i det reflekterade ljusets styrka. Ett i zonen (111) : (110) snedt liggande snitt lät blott vid en enda rigtning för det infallande ljuset lamelleringen synas. Den isynnerhet för snittet (110) utmärkande ensidigheten i ljusreflektionen kan sålunda möjligen bero derpå, att orienteringen ej noga bibehållits under slipningen.

Anm. under tryckningen.

I flera delar öfverensstämma de anförda iakttagelserna med hvad som blifvit kändt genom undersökningar af perowskit. Lamellernas förlopp och byggnad samt den inverkan de röna af brottlinier i substansen angifva för perowskit och knopit liknande egenskaper. Huruvida äfven perowskiterna i reflekteradt ljus låta iakttaga samma förhållanden som knopiten, vore af stort intresse att få utrönt, då de rena, mycket genomskinliga perowskiterna äfven tillåta en grundlig undersökning i genomgående ljus.

Fysikaliska förhållanden.

I tunnaste slipprof är knopiten delvis genomskinlig och visar då stark, tvåaxlig dubbelbrytning. Snitt hafva undersökts parallelt med (100) och (110). Breda närliggande lameller i dessa snitt släcka ljuset samtidigt, då den gemensamma gränslinien intager 45° ställningar i mikroskopet. De fina lamellerna släcka deremot ej fullt samtidigt. På (100) synes ställvis en axel utträda mycket excentriskt. Vinkelrätt mot (110) på de flisiga lamellerna angaf ett preparat, ehuru otydligt, utträde af en bisektris. Dysanalyt från Magnet Cove, Arkansas, af denna orientering har enligt BEN SAUDE visat samma förhållande.

Etsförsök hafva ock gjorts med knopit. Liksom dysanalyten från Arkansas enligt BEN SAUDES försök gifva ej heller de olika knopitvarieteterna några tydbara resultat, hvarken vid etsning med utspädd fluorvätesyra eller smältande kalihydrat.

Stundom visa preparat af knopit en genomgripande *omvandling*. Dervid har dubbelbrytningen försvunnit, men lamelleringen synes ännu såsom en oredig samling grågula trådar med obestämda konturer.

Hårdheten hos friska kristaller ligger emellan 5 och 6. Brottet är ojemnt och grafitglänsande. Antydningar till genomgångar parallelt med kubytorna synas stundom i slipprof. Pulvret, mörkgrått, ljusnar märkbart vid glödgningen.

För *egentlig vigt*bestämning måste mineralet krossas till ett groft pulver och med salpetersyra renas från kalkspat och apatit. I synnerhet förekommer detta senare mineral stundom till stor mängd genomväxande knopitkristallerna. En egentlig vigtbestämning på hela kristaller af rent utseende gaf *3,8902* men efter krossning och rening med salpetersyra erhölls *4,1101*. Bestämningarne gjordes genom vägning i benzol.

Kemiska förhållanden.

Mot reagenser visar knopiten stor motståndsförmåga. I synnerhet angripas de blanka kubytorna endast med stor svårighet. Af syrorna angripa endast fluorväte eller koncentrerad svafvelsyra. Kaliumbisulfat eller smältande soda inverka kraftigt sönderdelande på knopitkristallernas oktaederytor men lemna kubytorna länge synbart oberörda. Äfven i fint pulver och under långvarig smältning sönderdelas mineralet blott ofullständigt af soda. Lättast sker sönderdelningen af en blandning af utspädd svafvelsyra och fluorväte vid vattenbadstemperatur.

Såsom redan omnämnts, innehåller knopit hufvudsakligen *kalk*, *titansyra* och *cer* samt *järn* och smärre mängder *mangan* och *alkalier*. Dessutom finnes något *kiselsyra*, säkerligen härstammande från föroreningar, och derjemte små mängder *zirkonjord*. Det är ej sannolikt, att zirkonjords- och kiselsyrehalten härstammar från förorening af zirkon, ty detta mineral finnes ej i kalkstenen bland det iakttagna mineralsällskapet, utan zirkonjorden ersätter sannolikt titansyran. Zirkonjorden har skilts från titansyran som Zr_2O_5 genom fällning med vätesuperoxid.[1]

Sedan mineralet sönderdelats med svafvelsyra och fluorväte och den senare syran afdrifvits, löser sig det allra mesta af reaktionsåterstoden i kallt vatten, och lösningen visar ingen tendens att grumla sig efter flera dagar. Det ej lösta löses lätt efter förnyad behandling på samma sätt och ger sedan ej heller någon

---

[1] BAILEYS metod Journ. Chem. Soc. July 1886, pag. 481.

grumling förr än vid upphettning, då titansyra utfaller. Om svafvelsyrelösningen fälles med ammoniak och denna fällning sedan smältes med soda, går efter smältans upprepade behandling med kokande vatten ej något salt af metallsyror i lösning. *Niob eller tantal finnas sålunda med all säkerhet ej i knopit.* Ej heller innehåller mineralet af svafvelväte i sur lösning fällbara metaller. Undersökningen på fluor har äfven gifvit negativt resultat.

De sällsynta jordarterna bestå nästan uteslutande af *cer*. En atomvigtsbestämning gaf *140*. Cerens antagna atomvigt är 141.

För utförandet af den kvantitativa analysen redogöres i det följande.

Analysens resultat:

	I. %	II. %	II syrekvant.	
SiO_2	—	1.29	0.69	
TiO_2	—	58.74	22.92	23.85
ZrO_2	—	0.91	0.24	
FeO	2.63	3.23	0.72	
MnO	—	0.31	0.07	
MgO	—	0.19	0.08	
Ytterjordar(?)	5.15	0.06	0.87	
Ce_2O_3		5.80		10.50
CaO	27.29	26.84	7.67	
K_2O	1.99	0.75	0.13	
Na_2O		0.29	0.07	
H_2O	—	1.00	0.89	
		99.41.		

Öfverensstämmelsen med metatitanatens formel $RO . RO_2$ är enligt detta analysresultat ej god. Detta måste dock bero på det använda analysmaterialet, som troligen ej varit tillräckligt rent. Halten af SiO_2 tyder derpå. Möjligt är också, att den för analysen använda substansen trots sitt till det yttre friska utseende dock delvis varit något omvandlad. Det torde dock

knappast vara tvifvelaktigt, att denna typ af *Knopiten består af ett metatitanat hufvudsakligen af kalk och cer.*

Typ II.

Förekomst.

Denna varietet förekommer rätt allmänt här och hvar inom kalkstensområdet vid Långörsholmen, dock oftast i små mängder tillsammans med andra mineral. I några kalkstenar har knopit funnits såsom det hufvudsakligaste mineralet. Dessa jemförelsevis mineralfattiga, parallelstruerade kalkstenar innehålla förutom knopit *svartgrön glimmer*, *olivin*liknande, fettglänsande korn samt *apatit* i utkilande skikt, emellan hvilka kalkstenen är mycket ren. I ett annat fall åtföljes knopiten af en mängd andra mineral såsom *apatit*, *titanomagnetit*, *svafvelkis*, *glimmer* samt i syror lätt lösliga silikater (olivin, nefelin och möjligen zeolither). Vid nordöstra gränsen för syenitområdet, nordost om Kringelfjärden, är ett block af en breccieartad bergart funnet, som hufvudsakligen består af en grå, serpentinliknande massa jemte apatit, nefelin samt något kalkspat. Kubiska kristaller af knopit äro häruti i stor mängd inströdda. Bergarten liknar den kalksten, i hvilken de såsom typ I beskrifna kristallerna förekomma.

Kristallform och utseende.

Knopit af typ II förekommer alltid som svarta, metallglänsande, reguliära kuber. En och annan kristall visar oktaederytor som små afstympningar på kubhörnen. Alla ytor äro hos denna typ plana, men äfven de bäst glänsande gifva osäkra bilder. Detta beror derpå, att till och med de till utseendet felfriaste kristaller hafva ytorna på mångfaldigt sätt sönderfrätta, fårade och gropiga, ett förhållande som först vid stark förstoring framträder. Metallglänsande ytor synas i mikroskopet svampigt sönderfrätta, och de mera matta, svartglänsande ytorna

bestå af små oregelbundna kammar mellan lika regellöst förlöpande faror.

Ofta äro dessa kuber, i synnerhet de i den renare kalkstenen förekommande, trappstegsformigt uppbyggda liksom så många andra kubiska mineral. Mycket ofta träffas af denna kubiska knopit kristaller sammanväxta på ett sätt, som lifligt erinrar om de kända genomväxningstvillingarne af flusspat med (111) som tvillingsyta. Företagna mätningar af de inåtgående vinklarne hafva bekräftat antagandet af en sådan tvillingsbildning, ehuruväl flera värden betydligt afvika från de beräknade. Till följd af ytornas beskaffenhet, som oftast endast tillåta skimmermätningar, lida alla mätningarne af en betydlig osäkerhet.

Den mindre vinkeln (suppl.)		Den större vinkeln (suppl.)	
Obs.	Ber.	Obs.	Ber.
65°23′	70°32′	49°9′	48°11′
69°52′		50°17′	
68°3′		51°28′	
68°52′		47°25′	
73°2′		50°53′	
		49°9′	
		48°54′	

Genom dessa funna värden torde det dock vara sannolikt, att den ganska vanliga sammanväxningen är en följd af en tvillingsbildning efter oktaederytan.

Optiska förhållanden.

Den nu beskrifna tvillingsbildningen får ett särskildt intresse derigenom, att äfven detta mineral är anisotropt. I reflekteradt ljus har ej någon lamellering kunnat förmärkas, och ej heller har det lyckats att genom slipning framställa genomlysande snitt af denna knopitvarietet. Ett preparat af Norrviksvarieteten visar visserligen en mycket smal, brunt genomlysande och dubbelbrytande strimma, men då preparatet för öfrigt är fullkomligt ogenomskinligt, kan detta lilla parti möjligen utgöras af främmande

substans. Men om en kristall helst medelst ett enda kraftigt hammarslag krossas i en stålmörsare och det dervid erhållna finaste pulvret frånslammas och prepareras i kanadabalsam, så erhålles en hel mängd tunna, med gråviolett färg genomskinliga flittror, af hvilka flera i synnerhet med hjelp af en känslig gipsplatta visa tydlig *dubbelbrytning*. *Pleochroism* kan iakttagas i några korn, och för öfrigt är dubbelbrytningens styrka mycket variabel, så att några flittror med samma grad af genomskinlighet som de dubbelbrytande dock ej ens med hjelp af gipsplattan synas inverka på det polariserade ljuset. Prepareradt pulver af knopit typ I har fullkomligt samma utseende. Spår af *lamellering* kan äfven iakttagas i prepareradt pulver af den kubiska knopiten. En liten tunn flittra visade sig nemligen liksom gångformigt genomsatt af substans med olika stark dubbelbrytning och olika utsläckning.

Äfven denna kubiska, i kalkstenarne på Alnön vanligare förekommande art af knopit är sålunda dubbelbrytande och lamellarstruerad.

Etsförsök, som gjorts på de blankaste kristaller med utspädd fluorvätesyra, smältande kaustikt kali och fosforsalt, hafva ej ledt till något resultat.

Hårdheten ligger äfven för den kubiska knopiten mellan 5 och 6.

Egentliga vigten hos denna typ är högre än hos den oktaedriska. Då äfven i dessa kristaller ofta förekomma betydande föroreningar af i synnerhet kalkspat och apatit, måste kristallerna för egentlig vigtbestämningen krossas till ett groft pulver och derpå behandlas med utspädd salpetersyra i lindrig värme.

Följande bestämningar hafva utförts genom vägning i benzol:

	Ej renad.	Renad m. HNO_3.
Kubisk knopit ur kalksten, eg. v. .	4.2214	4.2880
» » från Norrvik, » .	—	4.2100

Omvandlingar kunna stundom iakttagas, och de visa sig deruti, att den svarta färgen och den metalliska glansen för-

svinna och efterträdas af en matt gråbrun ytfärg. Kristaller af sådant utseende träffas ofta fastsittande på ytan af kalkblock, som i sitt inre föra friskare kristaller. Till utseendet likartade förändringar åstadkommas stundom af kemiska reagens såsom koncentrerad svafvelsyra eller fluorvätesyra.

Kemiska förhållanden.

Äfven den kubiska knopiten visar stor motståndsförmåga gent emot de flesta reagens och sönderdelas liksom typ I endast ofullständigt af smältande soda och kaliumbisulfat. Utan inverkan äro utspädda syror undantagandes fluorvätesyra. Bäst sönderdelas äfven denna substans af utspädd svafvelsyra i blandning med fluorväte under lindrig värme.

Vid *kvalitativ kemisk undersökning* erhölls samma resultat som för typ I. Dock har ej någon zirkonjord kunnat påvisas, ej ens med användande af stark vätesuperoxidlösning. På grund af titansyrans ovanliga svårlöslighet i kaliumbisulfat, hvarmed den måste omsmältas upprepade gånger för att erhållas fullständigt löst, ett förhallande, som i lika grad karakteriserade den ur knopit typ I erhållna, bevisligen zirkonjordshaltiga titansyran, torde dock möjligen äfven denna typ hålla små mängder ZrO_2. Niob eller tantal hafva trots flera försök på olika vägar dock ej heller här kunnat påvisas.

Den kvantitativa analysens resultat.

Af funna varieteter af den kubiska knopiten hafva den från Norrvik (I) på ett från de andra afvikande sätt förekommande samt dessutom de till utseendet renaste af kalkstensknopiterna (II och III) kvantitativt undersökts. Pulvret, som är mörkgrått, ljusnar vid upphettning till glödgning och förlorar dervid något i vigt. Analyser på vid 100° torkad substans hafva gifvit följande resultat:

	I.	II.	III.	Syrekvantiteter. I.		II.		II.	
	%.	%.	%.	%.		%.		%.	
TiO_2 . .	54.12	56.30	54.52	21.12	= 21.12	21.97	= 21.97	21.28	= 21.28
FeO . .	4.19	5.15	4.94	0.93		1.14		1.10	
Ce_2O_3 .	6.81	4.46	4.42	1.01		0.65		0.65	
MgO . .	—	0.35	0.32	—		0.14		0.13	
CaO . .	33.32	32.22	32.84	9.52	= 11.91	9.21	= 11.51	9.38	= 12.50
Na_2O . .	0.79	0.39 (Na₂O + K₂O)	1.68	0.20		0.10 (Na₂O + K₂O)		0.43 (Na₂O + K₂O)	
K_2O . .	0.38			0.06					
H_2O . .	0.21	0.30	0.92	0.19		0.27		0.81	
	99.82	99.17	99.64						

Ej heller analyserna af denna knopitvarietet gifva sålunda något godt resultat hvad beträffar öfverensstämmelsen med formeln RO . TiO_2. Att af afvikelserna från det härför nödvändiga förhållandet 1 : 2 mellan basernas och titansyrans syremängder antaga något annat förhållande t. ex. 4 : 7, som analyserna komma närmare, torde dock ej vara rigtigt. Variationen i alkali och vattenmängderna tyder på, att dessa beståndsdelar äro för mineralet oväsentliga, och att den analyserade substansen ej varit homogen. Säkerligen har äfven denna varietet af knopit varit utsatt för sönderdelningsprocesser och börjat undergå omvandling. Derpå tyder äfven ytornas korroderade utseende. *Titan, kalk, järn och cer-halten torde dock efter dessa undersökningar kunna anses som kemiskt karakteriserande detta mineral under perowskitens allmänna formel RO . TiO_2.*

Den kubiska knopiten, som är funnen i flera olika kalkstenar samt i den kalkfattiga gränsbergarten från Norrvik och som synes öfverallt hafva haft samma kemiska sammansättning, kan derför anses som ett karakteristiskt mineral för dessa i närmaste samband med nefelinsyeniten på Alnön stående bergarter. Af stort intresse är den lokala utbildning detta mineral fått i den genom sin kristallform, genomskinlighet och spec. vigt fysikaliskt olika, såsom typ 1 beskrifna knopiten.

Öfversigt af de båda knopittypernas karakterer.

	Typ I.	Typ II.
Kristallform	Reg. oktaedern med kuben och densamma närliggande ytor (119) och (290).	Reg. kuben, stundom med afstympning af oktaedern. Ofta tvillingar efter (111).
Lamellering.	Utpräglad lamellering, synlig på slipade ytor i reflekteradt ljus.	I reflekteradt ljus ingen lamellering märkbar.
Genomskinlighet. . .	I tunna preparat genomskinlig.	I slipprof ogenomskinlig.
Optiska egenskaper .	Dubbelbrytande, tvåaxlig. Optiskt olika orienterade lameller	Dubbelbrytning och lamellering iakttagas i mikroskopiska flittror.
Hårdhet . . . . . . Brott	Mellan 5 och 6. Ojemt brott, stålgrått, glänsande.	Mellan 5 och 6. Ojemt brott, mörkare stålgrått, glänsande.
Specifik vigt	4.11.	4.21—4.29.
Kemiska beståndsdelar hufvudsakligen . . .	$TiO_2(ZrO_2)$, FeO, Ce_2O_3 (5.15—5.80 %), CaO.	TiO_2, FeO, Ce_2O_3 (4.42—6.81 %), CaO.
Kemisk formel . . .	RO . TiO_2.	RO . TiO_2.
Förekomst	Kristallinisk kalksten.	Kristallinisk kalksten och syenitisk gränsbergart.

Hvilka bildningsförhållanden som betinga denna olikhet, är för närvarande omöjligt att få någon föreställning om, i synnerhet derför att dessa mineral hittills blott äro funna i lösa block.

Om den vid analyserna använda metoden.

Vid alla analyserna har följande metod användts: Mineralet, omkring 0.6 *g*, förut groft krossadt och renadt med sal-

petersyra samt derefter fint pulveriseradt, behandlades under vattenbadsvärme med utspädd svafvelsyra och fluorvätesyra. Sönderdelningen gick dervid lätt och fullständigt. Derefter indunstades till dess svafvelsyran koncentrerats, hvarefter så mycket af densamma afröks, att återstoden fick en grötaktig konsistens. Denna massa häldes *efter afsvalning* i omkring 400 cm^3 *kallt* vatten, i hvilket efter en eller två dagar vid flitig omröring allt var fullständigt löst. Blef en återstod, bragtes densamma genom upprepad behandling i lösning. Lösningarne, sammanförda, fäldes med ammoniak tillsatt i köld under undvikande af stort öfverskott. Fällningen, hvit, småningom gulnande, löstes efter frånfiltreringen i klorvätesyra samt fälldes ånyo med ammoniak, frånfiltrerades och tvättades. I filtratet finnes dock ej all kalken. En betydlig del medföljer titansyran vid fällningen. Efter uttvättning löses fällningen i fluorvätesyra och 4 à 5 gånger dess ungefärliga vigt rent fluorkalium tillsättes, hvarefter allt indunstas till torrhet, försigtigt upphettas till glödgning och slutligen några ögonblick till smältning, hvartill en blästerlåga är nödvändig. Efter afsvalning behandlas smältan med kokhett vatten och något fluorväte, då fluorkalium, kaliumtitanfluorid (kaliumzirkonfluorid) samt järn, äfven i förening med fluor och kalium, gå i lösning. Denna filtreras med hjelp af en kautschukstratt. Det olösta, som till största delen utgöres af cer- och kalciumfluorider, måste dock än en gång smältas med surt fluorkalium. Efter särskiljandet sönderdelas såväl de olösliga som de lösta fluoriderna med svafvelsyra, och all fluor aflägsnas genom upphettning. Ur titansyrelösningen erhålles järn med vinsyra och svafvelammonium. Zirkonjorden kan här efter vinsyrans aflägsnande genom glödgning och förnyad lösning i svafvelsyra afskiljas med vätesuperoxidlösning enligt BAILEYS metod,[1] dock synes utfällningen försiggå trögt och ofullständigt, då mycket titan och jemförelsevis obetydligt zirkon finnes i lösningen. Titansyran fälles bäst och renast genom kokning på vanligt sätt.

---

[1] Journ. Chem. Soc. Juli 1886, pag. 581.

Cer[1] och kalk skiljas med oxalsyra i sur lösning. Vanligen finnes bland de olösliga fluoriderna dessutom blott mycket små mängder järn och titan, som då få särskildt bestämmas efter kalkens glödgning och förnyade upplösning.

Metoden, som härstammar från MARIGNAC, är ej utan sina stora svårigheter och obehag. Särskildt måste smältningen med fluorkalium försiggå med stor försigtighet för att undvika förlust, och operationerna måste ofta efter pröfning af fällningarnes renhet förnyas. För fluorbehandlingen måste rymliga platinakärl och ett godt dragskåp finnas att tillgå. Den af KNOP för analysering af dysanalyt anbefalda metoden: sönderdelning af mineralen genom glödgning med kol i klorgasström, har jag ej varit i tillfälle att använda. Ehuru fordrande ett större laboratoriums tillgångar, torde dock denna sistnämnda metod hafva kunnat göra den kemiska undersökningen af knopit lättare.

Undersökningarne äro utförda på Stockholms Högskolas mineralogiska laboratorium. För tvenne utmärkta fotografier af knopitens lamellering står jag i tacksamhetsskuld till kand. G. NORDENSKIÖLD.

---

[1] Här må anmärkas, att författaren undersökt perowskit från Achmatowsk (Ural) på sällsynta jordarter men med negativt resultat.

Flottholmen i sjön Ralången.

Af

VICTOR ÖBERG.

Uti södra ändan af sjön Ralången, belägen inom Marbäcks socken af Jönköpings län, finnes en holme, hvilken under mer än två århundraden varit bekant för det egendomliga förhållandet, att den vissa tider visar sig flytande och under andra är nedsjunken under vattenytan. Holmen, som än på grund af sin belägenhet emellan två vassholmar blifvit kallad Röholmen eller Rörholmen, än till följd af den rödaktiga färg, som dess yta stundom visar, erhållit namn af Rödholmen, ligger inom Katrineholms vattenområde omkring 250 *m* från vestra sjöstranden och något längre från det östra landet midt för Svartåns inlopp i nämnde sjö, till hvilket afståndet är omkring 1 *km*. Se kartskissen å nästa sida.

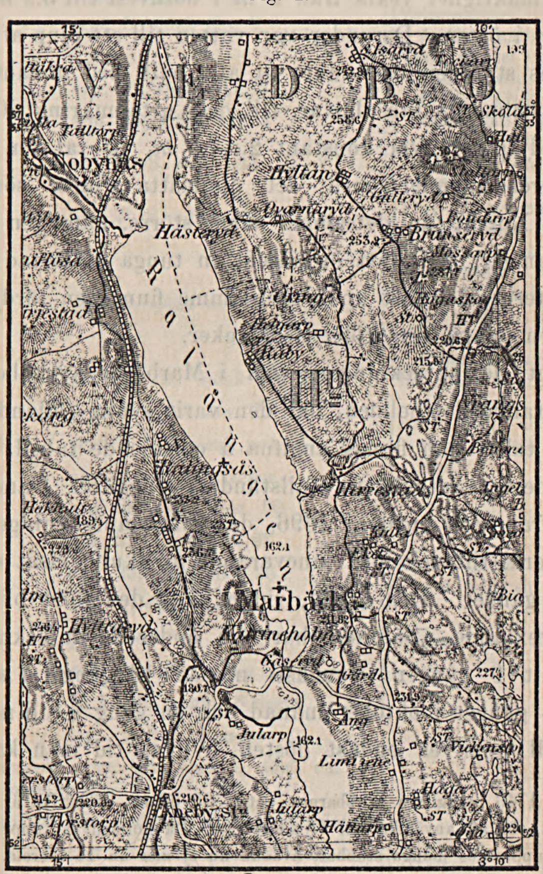
Öns hufvudriktning är NNV—SSO. Enligt af kommissionslandtmätaren HJERTSTEDT[1] år 1826 anställda mätningar hade holmen då i öster och vester en längd af 130.8 *m* och en bredd i nordvest till sydost af 74.4 *m*, hvadan, om de uppgifna måtten äro riktiga, holmens yta sedan den tiden skulle betydligt minskats; men då nu sjöns bredd här är 650 *m*, skulle under sådane förhållanden holmen deraf upptagit en femtedel, hvilket väl knappast torde hafva varit händelsen, synnerligast som det i Marbäcks kyrkobok finnes antecknadt, att holmen under förenämnda år endast till någon del varit synlig. Vid af mig före-

---

[1] TUNELDS. geografi, del III, sid. 941.

tagna mätningar utgjorde holmens längd i nordvest-sydost 30 *m* och bredden i öster och vester 16 *m*, hvilka mått nära öfverensstämma med dem prof. PASCH[1] uppgifvit eller 27 *m* längd och 16 *m* bredd. Enligt af ortens befolkning meddelade upplysningar har holmen, då den under de senare åren visat sig, ej varit större än de af mig utförda mätningarne angifva.

Fig. 1.



Kartskiss öfver sjön Ralången med omgifningar.
De båda korsen i sjön angifva holmarnes läge.
Om holmen utanför Ralingsås se längre fram.

---

[1] Berättelse om en flytande holme i sjön Ralången. Manuskript. 1815.

Ön är bildad af furustubbar,[1] hvilkas rötter gifva upphof till den stomme, hvaraf holmen hufvudsakligen består. Mellanrummet mellan rötterna är fyldt med en väl förmultnad torfdy. Sammansättningen är derför icke fastare, än att skorpan med lätthet kan genomstickas med en käpp. Det oaktadt kan holmen beträdas utan pålagda bräder och utan att sjunka bära tyngden af flera personer. Vid anställda borrningar befanns den fasta skorpans mäktighet vexla från 3 *m* i nordvest till 3.5 *m* i vester och 4.5 *m* i öster. Derunder var vatten till ett djup af omkring 2 *m*. Öns stränder äro branta åt alla håll med undantag af åt öster, dit holmen sakta sluttar, till dess att omkring 20 *m* från stranden djupet blifver konstant 2.5—3 *m*, ett tal som fullkomligt öfverensstämmer med det uppmätta djupet söder- och vesterut. Norrut är detsamma något större, nämligen 3—4 *m*. Häraf framgår, dels att ön såsom en tunga är fästad vid sjöbotten österut, dels att under densamme finnes en fördjupning,[2] uti hvilken ön på sina tider nedsjunker.

Enligt de anteckningar, som i Marbäcks kyrkobok blifvit gjorda rörande flottholmen, har den varit synlig följande år och under de tider, som finnas angifna å omstående tabell.[3]

Af dessa, antagligen ofullständiga uppgifter framgår, att holmen från och med år 1696, då första anteckningen derom blifvit gjord, till och med innevarande år skulle visat sig minst trettiotre gånger. Den årstid, vid hvilken den först blifvit synlig, är vexlande. Sålunda har den under de antecknade åren uppkommit 9 gånger i augusti månad, 14 gånger i september månad, 4 gånger i oktober månad och en gång i juli månad. I öfriga fall angifves endast hösten, hvilken tid man kan, i all-

---

[1] År 1743 uppgifves stubbarnes antal till 60 st., af hvilka år 1747 borttogos 26 st. för att användas till »ljustertöre». Då holmen var uppe under vintern 1855, uppbrötos många stubbar, hvadan nu ej mer än 14 återstå.

[2] Uti anteckningarne rörande flottholmen i Marbäcks kyrkobok kallas denna håla »det mörka läget».

[3] Beklagligtvis äro de anteckningar, som gjorts under nittonde seklet, ej på långt när så fullständiga som de, hvilka gjorts under det föregående seklet. För åren 1866—73, då holmen enligt befolkningens uppgifter skulle ha visat sig 3 eller 4 gånger, deribland år 1868, saknas anteckningar helt och hållet.

År.	Tid för höjning och sänkning.	Anmärkningar.
1696	Uppkom i september; synlig 14 dagar	
1712	» i augusti; synlig 7 veckor på några dagar när	Flöt först upp med norra ändan. Lik en trekant, deltes af vattnet i 3 delar men gick dock ej sönder.
1719	» okt. 15, sjönk okt. 25	
1723	» sept. 12, sjönk sept. 30	
1726	» sept. 7, sjönk sept. 29	
1733	» aug. 13, sjönk sept. 11	
1743	» sept. 5, sjönk okt. 9	Vattenståndet 0.45 *m* lägre än det vanliga.
1747	» aug. 16, sjönk okt. 20	Vattenståndet 0.75 *m* lägre än det vanliga; då ön sjönk 0.45 *m*. Afståndet mellan vattenytan och ön 1.2 *m*.
1750	» sept. 30, sjönk okt. 7	
1757	» okt. 2—3, sjönk okt. 19—20	Stark torka. Uppkom och sjönk vid starkt nordanväder.
1758	» okt. 7—8, sjönk okt. 14	Vid uppkomsten starkt nordvestanväder; stark torka.
1766	» sept. 2, sjönk nov. 2—3	Uppkom vid starkt sydvestan väder. Efter sänkningen omkring 2 *m* under vattnet. Besöktes af landshöfd. C. E. SILFVERHJELM med sällskap.
1773	» aug. 19—20, sjönk okt. 29	Besöktes af kon. GUSTAF III.
1779	» sept. 5, sjönk nov. 7	
1783	» sept. 9—10, sjönk nov. 6	Stark torka äfven då ön sjönk ned på sitt mörka läge.
1788	» aug., synlig tre veckor	
1790	» aug. 28, sjönk sept. 20	
1798	» aug. 25, sjönk okt. 23	
1801	» aug. 29, sjönk okt. 26	Endast till en del var holmen detta år synlig.
1824	» sept. (slutet), sjönk nov. (början)	
1826	» på hösten	Endast till en del synlig.
1833	» aug. (medlet), synlig öfver 3 mån.	
1834	» på hösten, synlig 8 dagar	
1840	» sept., synlig 14 dagar	
1855	Stannade uppe hela vintern, sjönk vid islossningen	
1857	Uppkom sept. (början), sjönk okt. (slutet)	
1859	» sept. (början), sjönk okt. 14	Sommaren mycket torr, vattenståndet lågt.
1878	» på hösten	
1880	» september	Sommaren torr.
1884	» oktober	
1887	» september	
1892	» på hösten	

mänhet taladt, antaga såsom den vanliga för holmen framträdande. Längsta tiden ön varit synlig var år 1855, då den stannade uppe hela vintern och först sjönk om våren vid islossningen, samt innevarande år (1893), då den uppgifves hafva uppkommit i juli månad och för närvarande (i december) är infrusen. Kortaste tiden holmen visat sig var år 1758, då den uppkom på natten mellan 7 och 8 oktober och sjönk redan den 14 i samma månad.

Den tid, under hvilken holmen legat kvar i sitt mörka läge, är ock mycket vexlande, från ett till tjugutre år. Sålunda har den, under förutsättning att anteckningarne äro fullständiga, icke visat sig någon enda gång under åren 1801—1824 ej heller under åren 1840—1855. Deremot har den, efter att hafva sjunkit ned hösten 1833, redan framträdt hösten följande år. Såsom särdeles anmärkningsvärdt bör ock framhållas, att det är företrädesvis efter torra somrar, då vattnet i sjön blifvit till viss grad minskadt, som ön uppkommit. En orsak till, att holmen detta år visat sig så tidigt som i juli månad, torde derför ligga deruti, att vattenståndet i sjön till följd af den ringa nederbörden under föregående vinter varit ovanligt lågt. Det bör dock anmärkas, att det gifvits torra somrar, under hvilka ön icke varit synlig, lika visst som det under sistlidne höst visat sig, att den samme ej sjunkit, sedan sjöns vattenstånd genom oupphörligt regnande blifvit något högre. Vidare bör fasthållas, att det enligt de gjorda anteckningarne företrädesvis är efter stormig väderlek som ön framträdt. Sålunda anmärkes, att den uppkommit efter stark nordlig, nordvestlig eller sydvestlig storm, då det sannolikt är genom den deraf uppkomna rörelsen i vattnet, som ön blifvit upplyftad. Att detta ej skett under ostlig storm, torde vara beroende derpå, att holmen, såsom förut blifvit nämdt, sluttar åt öster.

Hvilka äro nu orsakerna till den här anförda företeelsen till holmens höjande och sänkande? Uti sin »Beskrifning öfver N:a Vedbo härad» framhåller Allvin,[1] att då man ej kan tänka sig

[1] Sid. 95.

någon kraft på detta ställe, som kan periodiskt lyfta en sådan massa, torde det vara riktigare att omvända termen: »holmen höjer och sänker sig» till: »vattnet höjer och sänker sig under och öfver densamma.» Om holmen skulle höjas och sänkas, måste han vara fullkomligt lös från en undre fast botten; men då måste något finnas, som håller honom fast på stället, så att han icke med vinden vandrar sina färde. Att det skulle vara genom trädrötter, som holmen kan kvarhållas, anser ALLVIN vara omöjligt, då rötter enligt hans förmenande ej hafva trängt ned till sådant djup, och äfven under antagande af att ön skulle kunna höjas och sänkas, måste rötterna hafva samma egenskap som gummi elasticum.

Då starka underjordiska källsprång, som också framhållits såsom orsak till holmens höjning, väl skulle kunna höja och sänka sjöns vattenhöjd men ej lyfta holmen, återstår enligt ALLVIN icke någon annan orsak till här omskrifne företeelse än vattenytans höjning och sänkning. ALLVIN anser derför, att holmen slutligen skall komma att helt och hållet försvinna, dels på grund deraf att vattenmängden i sjön årligen ökas, dels derigenom att holmens lösa massa skulle bortsköljas af den genom sjön flytande strömmen.

Beträffande bildningen af holmen framställer ALLVIN i hufvudsak följande åsigt. Under en från vår aflägsen tid voro de plana fälten på båda sidor om Svartån bevuxna med skog, och någon annan öppning fanns ej än den som flodbädden upptog. Till följd af flodbottens höjning genom det sediment, floden fört med sig, ha de här nämnda fälten blifvit öfversvämmade och skogarne förstörda. Först bildades kärrmarker och sedan, när vattenmängden ökades, sjelfva sjön, som inkräktade på kärrvallarne. Omskrifne holme hörde nu till de marker på sidorna af ån, som voro betäckta af skog, men denna lilla fläck var högre än omgifningen och framträdde derför höjd öfver vattenytan.

Prof. E. G. PASCH, som år 1815 på konungens befallning besökt Marbäck i afsigt att utreda förhållandet, blef visserligen

[1] Förf.: »Flytande holme i Ralången». G. F. F., 12: 423—424.

ej i tillfälle att sjelf anställa några undersökningar, alldenstund holmen vid hans besök ej visade sig, men på grund af samtal med ortens befolkning framhåller han, att orsaken till holmens uppstigande och nedsjunkande torde vara följande.[1] »Under torr väderlek minskas vattnet i sjön, hvarigenom den sjunkna holmens afstånd från sjöns yta blir mindre; då derefter storm inträffar, isynnerhet nordlig, så lyftes holmen genom den deraf uppkommande rörelsen i vattnet. Emellertid taga nu de rötter, som binda holmen, en sådan ställning, att de understödja honom och för någon tid hindra honom att sjunka tillbaka.» Enligt PASCH skulle holmen hafva bildats på det sätt, att Svartån vid sitt utlopp i Ralången delat sig i två armar. Holmens öfre sammanhängande skorpa har sedan af vattnet blifvit lösskuren från den underliggande lösa jorden och således blifvit flytande, utan att vattnet förmått lösrycka de rötter, som ännu fästa honom vid sjöbotten.

Vid granskning af de båda här anförda åsigterna anmärkes gent emot den af ALLVIN framställda, att det visserligen är efter torra somrar, som ön uppkommit, men det har ock inträffat år med långvarig, stark torka, utan att ön visat sig — t. ex. år 1854 — lika visst som ön hållit sig uppe, då stark nederbörd på hösten höjt vattenståndet, såsom förhållandet varit innevarande år. Föröfrigt har det vid den af mig gjorda undersökningen visat sig, dels att holmen i öster sammanhänger med sjöbotten och att det under holmens fasta skorpa finnes vatten, dels att, sedan öns sänkning nått sitt maximum, afståndet till densamma från vattenytan uppgår till omkring 2 *m.* Orsaken till holmens höjning och sänkning kan sålunda ej ligga uti det olika vattenståndet.

Mot PASCHS åsigt talar den omständigheten, att ön ofta visar sig endast till en del. Skulle öns hållande öfver vattenytan vara beroende på rötternas ställning, så borde väl dessa på en gång intaga sitt läge och en så småningom skeende höjning på den grund vara omöjlig. Dessutom skulle väl, om detta antagande vore riktigt, rötternas ställning vid inträffande stormar

lätt rubbas och ön sålunda icke under månader kunna hållas flytande. Vid mitt senaste besök å holmen i medlet af sistlidne oktober befanns den vara i sjunkande tillstånd. Af densamme återstod då endast en smal rand, utanför hvilken vattnets djup var 3 *m* och innanför densamma, öfver holmens yta 2 *m*. Vid det förhållandet, att några rötter ej syntes utgå från denna randen, torde det väl vara en annan kraft, som är verksam vid holmens hållande öfver vattenytan.

Då vid Ralångens stränder flerestädes finnas starka källsprång, har man framkastat den åsigt, att holmens höjande skulle vara beroende på underjordiskt påträngande vatten. För att derför leda i bevis, huruvida källsprång finnas vid ön, har vattnets temperatur medelst en maximi-minimi termometer blifvit mätt såväl invid sjelfva holmen som ock på längre afstånd från den samma, såväl vid vattenytan som vid sjöns botten. Härvid visade det sig, att temperaturen på de angifna platserna var konstant + 10°C, hvilket torde härleda sig deraf, att ytvattnet vid mätningen, som företogs under oktober månad, blifvit till viss grad afkyldt, hvadan skillnaden mellan ytvattnets och djupvattnets temperatur blifvit lika med noll. Ett annat resultat torde man möjligen hafva ernått, om undersökningen i stället utförts under högsommaren.

På grund af hvad jag här anfördt, synas de hittills framställda åsigterna icke hafva gifvit ett fullt tillfredsställande svar på frågan om orsaken till här omskrifne företeelse, och PASCH sjelf anser också att andra, dolda orsaker dertill torde förefinnas. Hvad nu först danandet af holmen beträffar, torde den samme nog hafva bildats på sådant sätt, som PASCH angifvit. Den mark, som för närvarande upptages af södra delen af Ralången, har enligt mitt förmenande utgjorts af skogbevuxna[1] mossmarker, af hvilka den mosse, som ligger vid sydvestra stranden, utgör en fortsättning, och sjelfva flottholmen, som torde hafva ut-

---

[1] Härför talar den omständigheten, att såväl å sjöns botten som ock å flottholmen finnas talrika stubbar. (Det påstås, att den nedhuggna skogen blifvit använd vid uppförandet af Marbäcks kyrka).

gjort östliga gränsen för denna mossmark, en kvarstående del. Kungsådran har gått öster om holmen, men genom höjning af flodbotten eller af andra orsaker har Svartån sökt sig ännu ett utlopp närmare vestra stranden, hvarigenom holmen bildats. Sedan har genom strömningen i vattnet den underliggande lösa jorden blifvit bortsköljd och holmen på detta sätt gjorts flytande.

Såsom samverkande orsaker till holmens höjande vill jag för min del framhålla följande:

1:o) *Lågt vattenstånd.* Ön utgöres, såsom förut blifvit visadt, af yttersta delen af en tunga som i öster är fästad vid sjöbotten, hvadan om vattenståndet är högt, tungan ej kan räcka upp till vattenytan.

2:o) *Stark blåst.* Genom den deraf uppkommande rörelsen i vattnet, som äfven kan verka med större kraft under lågt vattenstånd än under högt, lyftes holmen upp.

3:o) *Gaser.* Såväl uti holmens fasta massa som ock uti den under densamma befintliga hålan har bildning af gaser egt rum, hvilket visas derigenom att, då man med en käpp eller stång genomsticker skorpan, en liflig gasutveckling eger rum. Denna gasmassa är antagligen tillräckligt stor för att vid lågt vattenstånd och då vattnet genom storm blifvit satt i starkare rörelse höja holmen och sedan hålla honom flytande. Såsom stöd för denna åsigts riktighet vill jag framhålla, att vid holmens sjunkande, enligt mina iakttagelser, gaser ej förefunnos i så riklig mängd, som då jag först (i början af sept.) kom till platsen. Vidare att holmens sjunkande föregicks af bristningar i dess massa, hvarvid gas antagligen utströmmat.

Då det syntes mig vara af intresse att erfara gasens natur, företogs en uppsamling deraf. Härvid begagnade jag mig af glastratt, ledningsrör och flaska. Apparaten fylldes först noga med vatten, så att några luftblåsor der ej visade sig. Derefter genomstacks öns skorpa, der hon sluttar mot öster. Den utströmmande gasen uppsamlades då uti tratten och genom tryck öfverfördes den till flaskan. Sedan uppsamlingen försiggått kor-

kades flaskan under vattnet och hartsades, så fort det kunde ske. Gasen, som är lukt- och färglös, har för undersökning blifvit inlemnad å Stockholms Högskola.

Fröken N. SAHLBOM, som benäget verkställt denna undersökning, har derom lemnat följande meddelande. »Gasen består hufvudsakligen af sumpgas och qväfgas. Dessutom finnas smärre mängder vätgas, syrgas, kolsyra och koloxid.»

Uti ofvan anförda anteckningar i Marbäcks kyrkobok finnes anmärkt, att det år 1773 öster om flottholmen uppkom en annan ö, som aldrig förut visat sig, af omkring 50 *m* längd och några meters bredd med 100 gamla stubbar. Denna ö sjönk småningom ned före den vanliga flottholmen. Enligt meddelande af ortens befolkning skall också en annan holme stundom uppkomma vid Ralingsås och samtidigt med flottholmen visa sig och försvinna. Dennas läge är utmärkt å kartan sid. 00.

Söder om flottholmen finnes ock en annan liten ö, som visar samma företeelse af höjning och sänkning som de föregående. Af dessa tre öar har jag endast blifvit i tillfälle att undersöka den sistnämnde, alldenstund de båda öfriga ej varit synliga, då jag besökt trakten. Denna ö, som består af torfdy, har ett ytinnehåll af blott en kvadratmeter; vattendjupet rundt omkring är 1.5 *m*. Några stubbar förefinnas der icke. Holmen är derför helt säkert fästad vid botten. Orsaken till höjningen och sänkningen torde derför ligga uti det olika vattenståndet. Samma torde möjligen förhållandet vara med de båda förut nämnda öarne, och i denna min åsigt styrkes jag deraf, att det beträffande den öster om flottholmen belägna i förestående anteckningar dels heter, att den så *småningom* sjönk neder, dels i anteckningarne för år 1887, att å östra *landet* voro då liksom år 1773 flera stubbar synlige.

Flottholmen har, så länge den varit känd, omfattats med mycket intresse. Sålunda besöktes den år 1773 af konung GUSTAF III och år 1766 af landshöfdingen i Jönköpings län C. E.

Silfverhjelm med sällskap, öfver hvilka besök minnestaflor blifvit uppsatta på holmen, men sedermera ha dessa taflor flyttats till Marbäcks kyrka, der de nu förvaras.

Fordom sågs holmens uppstigande med förskräckelse, i det man ansåg att den bådade pest, krig eller andra olyckor. Nu är dock den tid långt aflägsen, då man trodde, att dess framträdande hade något särskildt att betyda.

Förestående uppsats är grundad på de undersökningar, som jag under sistlidne höst varit i tillfälle att anställa, då jag i egenskap af extra geolog vid Sv. Geol. Undersökn. fått den geologiska rekognoseringen af nordostliga delen af bladet Jönköping mig anförtrodd. Densamma gör ej anspråk på att lemna en fullständig utredning af orsakerna till den märkliga naturföreteelse, som är dess föremål, utan är endast att anse såsom ett bidrag till tolkningen af densamma.

(Tranås i december 1893).

Tvenne nyupptäckta svenska klotgraniter.

Af

Helge Bäckström.

---

1. Klotgranit från Kortfors, Karlskoga socken, Örebro län.

Sommaren 1891 fann stationsinspektoren hr A. W. Sköldberg nära Kortfors jernvägsstation i Karlskoga socken ett enstaka block af en egendomlig bergart, af hvilken han med högst berömvärdt nit insände ett prof till Sveriges Geologiska Undersökning. Bergarten, som befanns vara en vacker »klotgranit», öfverlemnades af Undersökningens chef, prof. O. M. Torell till mig för närmare undersökning.

Rörande fyndet meddelar hr Sköldberg att blocket, som hade en diameter på något mer än 2 *m*, låg på en sandbädd. Bergartens fasta klyft eller flere block af densamma har hr S. trots ifrigt sökande i trakten, icke lyckats finna.

Fastän sålunda denna klotbergarts geognostiska förhållanden icke äro kända, och endast *en* utbildningsform af densamma föreligger, så synes mig denna dock tillräckligt intressant för att förtjena att i korthet beskrifvas, ehuru naturligtvis med uttalande af den förhoppningen, att kommande undersökningar i fält skola lyckas supplera vår kännedom om denna bergart. — Det finnes för öfrigt anledning förmoda att bergartens fasta klyft icke är långt aflägsen. Kortfors ligger i sydöstra hörnet af ett litet granitmassiv, som sträcker sig i NNV—SSO och är 25 *km* långt och 10 *km* bredt. Dess granit betecknas af Törnebohm på hans karta öfver mellersta Sveriges bergslag såsom »grof porfyrartad Filipstadsgranit»; på Geologiska Un-

dersökningens kartblad Latorp och Nora betecknas den som »Örebrogranit». Eftersom nu refflorna i trakten gå N5°V—S5°O, så kan klotgraniten mycket väl stamma från detta massiv. I någon mån bestyrkes detta äfven genom en jemförelse mellan en analys af granit från detta område, »från trakten SV om sjön Skärjen i Grythytte socken»[1] och analysen af den granitiska bergart, som utfyller mellanrummen mellan de klotartade bildningarna. Analyserna återfinnas här nedan. De begge graniternas kemiska karaktär är synbarligen ganska öfverensstämmande.

Klotbergartens utseende är mycket konstant. Mörka, koncentriskt struerade, jemnstora, väl rundade klot ligga likformigt fördelade i en sparsam, rödlätt grundmassa. Denna senare är en hornblendeförande biotitgranit af vexlande korn, ibland finkornig, ibland grofkornig. Den för som främsta mineral kalifältspat, oftast i mikroklinform, men derjemte finnes ganska mycket oligoklas, samt vidare rikligt kvarts. Mörkbrun biotit och grönt hornblende förekomma temligen underordnadt, men stundom i stora individer eller i anhopningar. Magnetit förefinnes sparsamt. Af småmineral äro zirkon och apatit observerade. — Strukturen är icke fullt hypidiomorf, utan visar ett närmande till granofyrstruktur, i det kvartsen utom såsom fyllmassa jemväl uppträder i isometriska, rundade korn samt äfven, ehuru som sällsynthet, i mikropegmatitisk sammanväxning med fältspat.

Sveriges Geologiska Undersöknings kemist dr H. SANTESSON har benäget analyserat såväl denna granitiska mellanmassa, som äfven kloten och dervid erhållit följande resultat:

	Klotet.	Graniten.	Granit från Skärjen.[1]
SiO_2	55.72	70.05	69.21
TiO_2	0.57	0.19	—
Al_2O_3	21.35	14.78	14.72
Fe_2O_3	—	—	2.33
FeO	8.81	3.37	2.15
Transp.	86.45	88.39	88.41

[1] Beskrifningen till bladet Nora, s. 24.

	Klotet.	Graniten.	Granit från Skärjen.
Transp.	86.45	88.39	88.41
MnO	0.36	0.22	0.78
MgO	0.63	0.44	0.55
CaO	5.10	3.42	2.52
Na_2O	5.71	3.10	2.69
K_2O	1.23	4.13	4.77
H_2O	0.46	0.42	0.80
	99.94	100.12	100.52.

Graniten har sålunda en medelsur, temligen kalkrik, men i öfrigt normal granitsammansättning, mot hvilken klotet bjert afsticker med sin 14 % lägre kiselsyrehalt, sin högre halt af Fe, af Ca och af Na, medan deremot dess kalihalt är hela 3 % mindre. I sin helhet har klotet en sammansättning svarande till en basisk men jemförelsevis alkalirik och magnesiafattig diorit.

Den kemiska skilnaden mellan klot och granit är i detta fall af helt annan art än i klotgraniten från Stockholm,[1] der skilnaden icke låg i basisiteten, utan endast deri att klotet var rikare på plagioklas, graniten rikare på ortoklas och på biotit. Större likhet erbjuder klotgraniten från Slättmossa,[1] men heller icke der eger någon fullständig analogi rum: basisitetsskilnaden är der mycket liten och kloten hufvudsakligen karakteriserade genom större rikedom på mörka mineral. I Kortforsbergarten har deremot ett fullständigt omslag egt rum i fråga om den herrskande fältspatens natur, kvartshalten är betydligt minskad och de mörka mineralens mängd nära tredubblad. — Deremot visar en jemförelse med en af FROSTERUS[2] analyserad klotbergart från Wirvik i Finland i princip samma förhållanden i detta hänseende som i Kortforsbergarten.

Kloten i denna klotbergart lossna vid slag ganska lätt. Detta i olikhet med t. ex. klotgraniten från Stockholm och den längre fram i denna uppsats beskrifna klotgraniten från Envikens

---

[1] Geol. Fören. Förh. 9: 356 (1887).
[2] Min. Petr. Mitth. herausgegeben von BECKE. 13: 188 (1893).

socken i Dalarne, men i likhet med den mycket bekanta klotgraniten från Ghistorrai nära Fonni på Sardinien. Orsaken härtill är dock icke, såsom i bergarten från Fonni, att söka i en glimmerhud som skiljer klotet från graniten, eller rättare deri att i klotets yttersta, glimmerrika zon glimmern regelmässigt är så anordnad, att individernas vertikalaxlar ligga radielt, hvarigenom sålunda spjelkbarhetsriktningen kommer att ligga tangentielt.[1] I Kortforsbergarten ser man, om klotets yta eller den konkava yta af graniten, som legat an mot klotet, betraktas, knappast någon glimmer, så att det på intet sätt kan blifva tal om att aflossningen skulle vara en följd af glimmerns anordning, men deremot gifva dessa ytor en temligen kontinuerlig reflex, åstadkommen genom *fältspatgenomgångsytor*. Afspjelkas ett spjelkblad parallelt med någon af dessa, erhålles i konvergent polariseradt ljus utträde af en bissektris. Genomgångsytorna äro således efter M {010} och aflossningen är här betingad genom att i gränszonen mellan klot och granit tangentielt ställda fältspattaflor efter M uppträda.

Såsom medverkande faktorer vid aflossningen torde man väl också få sätta klotets koncentriska struktur och väl deraf beroende seghet, samt kanske äfven en, af de afvikande kontraktionskoefficienterna betingad, primär spänning.

Kloten äro som ofvan nämndes temligen jemnstora. Deras dimensioner hålla sig i regeln kring 7—8 *cm*, de yttersta gränserna äro enligt mina observationer 5 och 12 *cm*. De äro väl rundade och ha icke nämnvärdt influerat på hvarandras form. Utvalsningar sådana som de, hvilka beskrifvits från klotgraniten från Stockholm,[2] saknas sålunda här fullkomligt — åtminstone i den föreliggande utbildningsformen.

Kloten i denna klotbergart förete, såsom af fig. 1 synes, en distinkt uppdelning i koncentriska zoner, hvilka i afseende på utseende, relativa dimensioner och ordningsföljd visa sig fullständigt konstanta. Dessa zoner äro till antalet fyra, som vi vid

---

[1] Se fig. 2!

[2] Geol. Fören. Förh. 9: 307 (1887) fig. 4—5 samt tafl. 11, fig. 2.

beskrifningen vilja beteckna såsom: den yttersta eller magnetitzonen, den andra zonen, den tredje zonen, samt den innersta eller kärnzonen. Dessa fyra zoner visa i fråga om mineralsammansättning och struktur sinsemellan så stora olikheter, att de lämpligen beskrifvas hvar och en för sig.

Yttersta zonen är karakteriserad genom den mycket rikliga förekomsten af 0.1—0.5 *mm* stora magnetitkorn, temligen jemnt

Fig. 1.



Genomskuret klot ur klotgraniten från Kortfors. Naturlig storlek. (Autotypi efter naturen.)

fördelade i en grundmassa af medelkornig oligoklas; ortoklas har icke med säkerhet kunnat påvisas och kvarts saknas fullständigt. Af mörka mineral uppträda mycket sparsamt biotit och spårvis hornblende. Vidare äro små kvantiteter zirkon och apatit observerade. Radiel anordning af fältspaten är iakttagen såsom sällsynthet, oftare ligger den, utbildad i taflor efter M, tangentielt, hvilket man äfven stundom ser vara fallet med granitens fältspater på gränsen mot klotet. — Gränsen mellan klotet och gra-

niten är endast beträffande magnetiten knifskarp, fältspater finnas, som äro gemensamma för begge.

Andra zonen för endast mycket sparsamt magnetit, deremot högst rikligt blågrönt hornblende och gråbrun, starkt pleokroitisk biotit, ungefär lika mycket af hvardera. Dessa begge utgöra tillsammans något mer än hälften af massan; resten utgöres af oligoklas i något större individer än i yttersta zonen. Ortoklas har heller icke här kunnat konstateras, och kvarts saknas fortfarande. Af småmineral äro zirkon, apatit och titanit iakttagna. — Både hornblendet och biotiten sakna fullständigt sjelfständig form och äro enhetligt orienterade öfver större sträckor, så att kornen af resp. mineral inom en större eller mindre del af synfältet visa samtidig utsläckning. En radiel anordning är dervid ofta tydlig. Mellan fältspatstrålarna ligga då hornblende och biotit såsom smala, i fältspatstrålarnas, d. v. s. radiens riktning starkt förlängda korn på samma sätt som i klotgraniten från Fonni (se fig. 2, sid. 120), ehuru icke så utprägladt. Den riktning, efter hvilken kornen äro förlängda, är här fullkomligt godtycklig i förhållande till mineralens kristallografiska orientering.

Den tredje, bredaste zonen har fältspat som hufvudmineral. Det är äfven här oligoklas, i stora, groft radielt anordnade taflor eller lister, men derjemte förekommer äfven litet ortoklas. I denna zon uppträder äfven litet kvarts, dels mellan fältspattaflorna, dels skriftgranitiskt utfyllande kantiga hålrum i desamma. Den visar då enhetlig orientering öfver stora områden. Af jernmineral finnas magnetit, ganska rikligt, ehuru icke som i den yttersta zonen, samt vidare hornblende och glimmer i något större individer än i andra zonen. Oftast är inre delen af denna zon rikare på hornblende och glimmer än den yttre, hvarom fig. 1 ger en antydning.

Kärnzonen slutligen är fri från magnetit och innehåller af hornblende och glimmer endast enstaka, ehuru stundom ganska stora korn, såsom t. ex. i det afbildade klotet fig. 1. Dessa kunna emellertid äfven helt och hållet fattas, då kärnan sålunda endast innehåller ljusa mineral. Dessa senare äro plagioklas

och mikroklin, i stora individer och i ungefär lika stora kvantiteter, samt vidare icke så litet kvarts, enligt approximativ uppskattning ungefär 10 %. Apatit och zirkon fattas lika litet här som i de öfriga zonerna. — I afseende på strukturen förtjenar framhållas att fältspaterna ofta förekomma såsom parallelorienterade inneslutningar i hvarandra, hvarvid har iakttagits såväl plagioklas i mikroklin, som mikroklin i plagioklas. Kvartsen förekommer skriftgranitiskt i öfver större sträckor enhetligt orienterade, kantiga småpartier inom flertalet fältspatkorn, äfven i plagioklasen.

Sammanställa vi resultaten af undersökningen af de olika zonerna, så framträda tvenne resultat af betydelse, ett mineralogiskt och ett strukturelt. — Klotets kärna är fri från mörka mineral, dessa börja förekomma i den närmaste zonen; i den näst yttersta är glimmer och hornblendehalten koncentrerad, i den yttersta magnetithalten. Klotets kärna för rikligt mikroklin och kvarts, dessa finnas sparsamt i tredje zonen, men saknas alldeles i de begge yttersta. De basiska mineralen äro sålunda koncentrerade i klotets yttre delar, de sura i dess inre.

Det finnes i alla zonerna tydliga indicier på en något så när samtidig kristallisation af hela klotets massa. Bortsedt från småmineralen och delvis magnetiten har intet mineral sjelfständig form, utan har hindrats i sin utbildning af de andra. Härför talar vidare såväl den delvis tydligt radiela anordningen af hornblende- och glimmersubstansen i den andra zonen, som äfven kärnans mikropertitiska resp. mikropegmatitiska struktur.

Ett försök att bilda sig en åsigt om dessa egendomliga klotbildningars uppkomstsätt synes mig böra fotas på dessa begge fakta och bör i alla händelser med dem kunna bringas i samklang.

Den uppfattning af klotbergarterna, som synes ligga närmast till hands och som också, såvidt jag kunnat förstå, hittills varit den allmänt antagna, är att de äro mineralkonkretioner, genom kristallisation utskilda af den omgifvande bergarten på ett tidigt stadium af dess kristallisationsperiod. Nu äro ju

klotbergarterna mycket varierande och jag tviflar ingalunda på att klotbergarter kunna hafva bildats på detta sätt. så mycket mindre som jag sjelf i senare delen af denna uppsats skall beskrifva ett exempel derpå. Men det förefaller mig, som om man, åtminstone i fråga om klotgraniten från Kortfors, skulle hafva alltför mycket som talade emot ett sådant antagande för att icke anledning nog skulle förefinnas att söka efter ett annat förklaringssätt, bättre harmonierande med fakta.

Det vigtigaste argumentet mot uppfattningen af kloten i Kortforsbergarten såsom konkretioner af utkristalliserande mineral ligger i den mineralogiska sammansättningen af de olika zonerna. De sura mineralen bilda kärnan, de basiska randen. Det karakteristiska för en konkretion är ju att den växer *inifrån* och *utåt*, och att i detta fall den till stor del af mikroklin och kvarts bestående kärnen skulle vara det äldsta, omkring hvilket sedermera randzoner af plagioklas och jernmineral skulle hafva afsatt sig — detta är knappast tänkbart eller strider åtminstone mot all hittills vunnen erfarenhet om kristallisationsföljden i eruptivmagmor. Om än, såsom af den ofvan meddelade analysen af strukturen framgick, kristallisationen inom klotet varit temligen samtidig, så tala dock alla analogier för att kristallisationen dock börjat med de mera basiska mineralen och konsolidationen sålunda snarare gått *utifrån* och *inåt*.

Kloten låta således icke uppfatta sig såsom konkretioner, bildade under bergartens kristallisationsperiod, utan måste anses hafva förefunnits i den ännu flytande magman såsom partier af annan kemisk sammansättning.

Hade dessa partier varit lösliga i den omgifvande magman, så skulle de ju så småningom försvunnit, vi måste derför antaga att de varit olösliga, af hufvudmagman, som vid sjunkande temperatur icke längre kunde bibehålla sin homogenitet, utskilda såsom stora droppar.[1] Vid kristallisationsperiodens inträdande fans det då *inuti* klotet icke någon särskildt utmärkt eller fixe-

[1] Jemför min uppsats »Causes of magmatic differentiation» i Journal of Geology. I: 773 (1893).

rad punkt, men deremot fans det en yttre rand, och vid denna rand är det således som det först utskilda mineralet, magnetiten, bör samla sig. Under denna afdelning begynner kristallisationen af plagioklasen. Vid fortsatt sjunkande af temperaturen kommer den tidpunkt, då hornblendet och biotiten börja utkristallisera, och dessas kristallisation fortgår under andra och tredje zonernas bildningstid, såsom vi sett, samtidigt med plagioklasens kristallisation. Då jern- och magnesiamineralen fullständigt utkristalliserat, har temperaturen sjunkit så mycket att ortoklas och kvarts kunna börja utskiljas, och när klotets kärnzon bildas äro dessa begge mineral i majoritet öfver plagioklasen.

För att bättre kunna förtydliga bildningen af kloten skulle jag vilja jemföra dem med de basiska utsöndringarna och de pegmatitiska och felsitiska slirorna i eljes fullt normala graniter. — Kloten i Kortforsbergarten äro basiska utsöndringar, men alla sådana äro icke som dem, utan de äro att betrakta som ett specialfall af basiska utsöndringar, karakteriseradt af egendomliga förhållanden i fråga om mineralanordningen. Och tänkte vi oss nu, att de »magmadroppar», som gifvit upphof till kloten, i likhet med hvad fallet varit med de partier af granitmagman, som gifvit upphof till pegmatitiska eller felsitiska sliror, jemväl i fysikaliskt hänseende varit afvikande från hufvudmagman, så skulle vi härigenom kunna förstå klotens från vanliga basiska utsöndringar afvikande utseende. Om dessa fysikaliska olikheter legat i en större eller i en mindre halt af vatten och andra »agents minéralisateurs» än hos den öfriga magman, derom törs jag nu icke uttala någon åsigt, men jag skulle närmast vara böjd för att antaga det förra och således sammanställa kloten med pegmatiterna.

Klotgraniten från Slättmossa[1] ansluter sig i många hänseenden nära till den från Kortfors, hvarför jag här vill begagna tillfället att säga några ord om densamma.

---

[1] Beskrifven af N. O. Holst och F. Eichstädt i Geol. Fören. Förh. 7: 134 (1884).

Slättmossabergartens klot visa utan undantag samma utseende. De bestå af en kärna och en randzon, mellan hvilka storleksförhållandet alltid är konstant. Kärnan består innerst af en medelkornig blandning af plagioklas samt, mera underordnadt, ortoklas och kvarts, Härtill sälla sig i regeln, men icke alltid, hornblende och biotit. Dessa begge senare mineral tilltaga i mängd när man nalkas de yttre delarna af kärnan, och på samma gång aftager kornstorleken, så att kärnans rand är finkornig och mörk genom de mörka mineralens förherrskande framför de ljusa. Öfvergången är kontinuerlig. Fullständigt skarp är deremot gränsen mot den nu följande randzonen. Dennas inre del består uteslutande af en plagioklas, stående mellan andesin och labrador, genomströdd med något magnetit. Men liksom i kärnan de mörka mineralens mängd tilltar utåt, så inställa sig jemväl i randzonen glimmer och hornblende, och dessa mineral taga allt mer öfverhanden, så att klotet utåt blir begränsadt af en liknande mörk rand, som den hvilken omger sjelfva kärnan och liksom denna äfvenledes finkornig. — EICHSTÄDT anger från randzonen ortoklas såsom i mängd öfvervägande plagioklasen samt dessutom kvarts, men denna bestämning torde vara förhastad; det enda ljusa mineralet är plagioklas, och till på köpet en temligen basisk sådan.

Med HOLSTS beskrifning af dessa klot såsom »en kärna af hornblendefattig diorit eller hornblendegranit, öfvergående i en dioritrand, på hvilken följer en rand af hornblendegranit, som i sin ordning öfvergår i en yttre dioritrand», öfverensstämmer den nyss lemnade framställningen så när som på att »hornblendegranitranden» icke såsom HOLST anser är en kiselsyrerikare bildning än kärnan, utan tvärtom är kvartsfri, bestående af plagioklas. Det synes mig för öfrigt naturligare att dela kloten i en kärna och en randzon, inom hvilka man dock skiljer mellan den inre och den yttre delen, än att göra en uppdelning i 4 zoner, hvilka derigenom få en likställighet sinsemellan som de icke ega. Hos dessa klot ha vi tvenne skilda zoner, hvilka genomgått en analog utveckling.

Enligt HOLST skilja sig kloten vid slag med lätthet från den omgifvande graniten. Vid mikroskopisk undersökning ser man huru randzonens mörka hufvudmineral, biotiten, i regeln är anordnad i tunna, tangentielt ställda taflor, hvarigenom sålunda i detta fall afsöndringen är betingad.

Både EICHSTÄDT och FROSTERUS[1] framhålla att radial anordning fullständigt saknas i dessa klot. Så är dock icke fallet. I randzonen ser man ganska ofta tydligt radial anordning såväl af fältspaten som af hornblendet, på samma sätt som förut omnämnts både från Kortfors och från Fonni. Äfven makroskopiskt framträder denna anordning ofta och kan äfven spåras på den af HOLST och EICHSTÄDT meddelade figuren.

I klotens begge zoner förekomma titanit rikligt samt magnetit mera underordnadt. Zirkon och apatit äro äfven observerade.[2]

Utbildningen af hornblendet i kärnzonen förtjenar att omnämnas. Hvarje korn är i sin inre del så fullt af småkorn af de ljusa mineralen, att man erinras om utseendet af staurolit, granat, hornblende m. fl. mineral, när de förekomma porfyrartadt insprängda i kristalliniska skiffrar. Endast randen af kornet är fri från inneslutningar och skiljer sig från den inre delen jemväl genom sin mörkare färg. Biotiten i kärnzonen visar icke, eller i vida mindre grad detta utseende.

Slättmossa-klotgranitens stora likheter med den från Kortfors göra en slägtskap äfven i genetiskt hänseende sannolik. Låtom oss derför här till diskussion upptaga frågan om dess bildningssätt. Gent emot antagandet, att kloten skulle hafva bildats genom anhopning af vissa mineral under kristallisationsperioden, uppställer sig här samma hufvudargument som beträffande Kortforsbergarten, nämligen att klotets periferiska del sammansättes

---

[1] Min. u. Petr. Mitth., herausgegeben von BECKE. 13: 199 (1893).

[2] EICHSTÄDT anmärker, att han icke iakttagit apatit i kloten, men deremot rikligt i graniten, ett förhållande som synts J. ROTH så pass egendomligt, att han omnämnt detsamma i sin Allgemeine Chemische Geologie. — I vissa preparat förekommer apatit emellertid ganska rikligt.

af mineral, som efter alla analogier att döma borde hafva kristalliserat före dem, som finnas i sjelfva centrum. Antaga vi åter att kloten ursprungligen utsöndrats i flytande form, så följer häraf en förklaring såväl på klotens, såvidt man kan se, öfverallt likformiga sammansättning, som på deras regelmässiga uppbyggning — då man ju öfverallt hade att göra med droppar af samma delmagma — liksom äfven anhopningen af de tidigare kristalliserande mineralen i randen härigenom lätt kan förstås. Den enda svårigheten vid öfverförandet af detta förklaringssätt på Slättmossabergarten ligger i att dess klot, jemförda med dem i Kortforsbergarten, förete en rekurrens i kristallisationen, i det väl klotets kärna och dess randzon betraktade hvar för sig äro fullt analoga med kloten i Kortforsklotgraniten, men samma vexling från mörka till ljusa mineral, som egt rum i randzonen, repeteras i den innanför liggande kärnan, och derför kan samma enkla förklaring som i förra fallet här icke längre tillämpas oförändrad. Men naturens processer äro icke alltid så enkla som man vill göra dem till, och jag vågar derför förslagsvis framställa det icke alltför komplicerade antagandet, att denna utskilda delmagma, som antages hafva gifvit upphof till kloten, under de förändringar i temperatur och tryck, som egde rum mellan dess utskiljande och kristallisationsperiodens inträdande, förlorade sin homogenitet och delade sig i ett yttre och ett inre skikt af något olika sammansättning. Det förra blef något mera basiskt än det senare, hvilket kom att innehålla hvad som fans af de föreningar, hvilka sedan kristalliserade som ortoklas och kvarts. Har detta antagande blifvit gjordt, så förklaras klotets byggning fullständigt utan vidare nya antaganden; inom hvart och ett af dessa begge skikt böra ju de utkristalliserande mineralen anordna sig efter samma principer som i Kortforsklotgraniten.

I sin uppsats om klotgraniten från Wirvik i Finland har Frosterus[1] meddelat en teori för klotbergarternas bildning, på hvilken jag här måste ingå, då den är väsentligen olik den tolk-

[1] L. c. s. 206 och följande.

ning, jag ofvan lemnat af förloppet vid Kortforsbergartens bildning, ehuru fakta i begge fallen äro temligen likartade. Såsom jag visat kommer man, om man går från centrum mot periferien i ett klot ur Kortforsbergarten, till allt mera basiska mineral — efter alla erfarenheter om kristallisationsföljden i eruptivbergarter skulle man sålunda komma till allt äldre och äldre mineral. I detta hänseende äro förhållandena ingenstädes tydligare och enklare än just i denna bergart, men i hufvudsak samma förhållanden beträffande fördelningen af mineralen i klotet återfinnas dock hos en hel typ af klotgraniter, till hvilken utom förekomsten vid Slättmossa jemväl de vid Wirvik och Fonni höra. Denna fördelning har jag ansett oförenlig med uppfattningen af kloten såsom konkretioner, bildade under bergartens kristallisation, men FROSTERUS förklarar det oaktadt, att »die echte Kugelstruktur — — einem concretionären Vorgang während der Gesteinskrystallisation entspricht». I detta fall skulle endast tvenne tolkningssätt vara möjliga, och för att undgå att antaga, att en kristallisationsföljdr akt motsatt den vanliga skulle gjort sig gällande vid klotens bildning, drifves FROSTERUS till att anse anhopandet af jernmagnesiamineralen i klotens yttre delar för ett rent mekaniskt fenomen. De fullständigt utkristalliserade mörka mineralen skulle hafva fått del af mot redan utskilda fältspatkristaller som centra diffunderande fältspatmolekylers rörelse och derigenom anordnats i koncentriska lager kring dessa centra(?). Det förefaller svårt att tänka sig detaljerna i denna process, som dessutom tyckes sakna stöd i de erfarenheter man har om molekylarkrafternas sätt att verka. För öfrigt skulle man på detta sätt endast kunna erhålla en centrisk struktur hos bergarten, men ingalunda kemiskt väsentligen differenta, mot den omgifvande bergarten väl afgränsade klot. Äfven skulle häraf resultera genast vid sin bildning fasta klot, hvilket strider mot de af FROSTERUS relaterade exemplen på att klot varit mjuka och starkt influerat på hvarandras form. — Slutligen står och faller denna teori med påståendet att de mörka mineralen i klotens yttre zoner äro mekaniskt ditförda i färdigkristalliseradt

tillstånd och sålunda distinkt äldre än samma zoners fältspat. FROSTERUS anför som exempel klotgraniten från Fonni, och för att visa huru förhållandena der gestalta sig, meddelas här en fotografi af ett typiskt ställe ur den yttre, glimmerförande zonen af ett klot från denna förekomst (fig. 2). Det ljusa är fältspat, det mörka biotit, begge i radielt anordnade partier. Intet af mineralen har sjelfständig form. Närliggande glimmerpartier äro enhetligt orienterade. Detta måste innebära en något så när

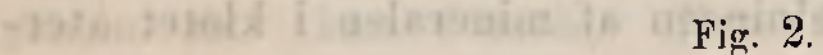
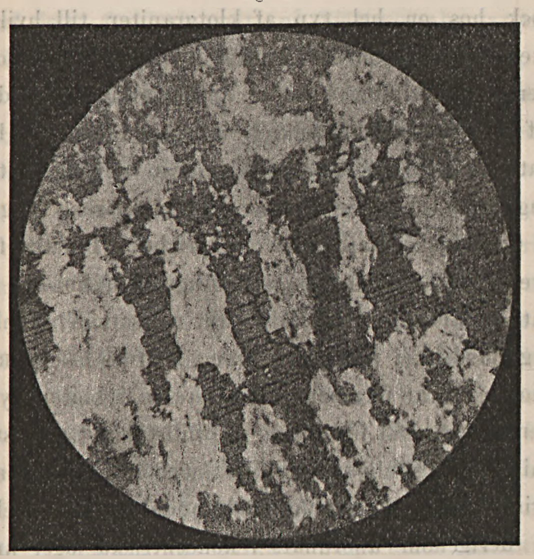


Fig. 2.



Klotgranit från Fonni, Sardinien.
Snitt genom randzonen af ett klot, visande radiel anordning af fältspat och glimmer, c:a 10 ggr förstoradt.
(Autotypi efter mikrofotografi).

samtidig kristallisation af både glimmer- och fältspatsubstansen och skulle i alla händelser vara oförenligt med tanken på en mekanisk ansamling af redan färdigbildade glimmerkristaller.

FROSTERI teori låter sålunda icke använda sig på klotgraniten från Fonni och den synes mig icke heller tillfredsställande kunna förklara alla detaljer i Wirviksklotgranitens byggning. — I hvad mån det förklaringssätt, jag ofvan framställt för Kortforsklotgranitens uppkomstsätt, i mer eller mindre modifierad

form är egnadt att förklara dessa och beslägtade klotbergarters bildning, har jag icke fakta nog att bedöma. Trots det att icke så få s. k. klotbergarter redan mer eller mindre fullständigt hafva beskrifvits, synes tiden dock ännu icke vara inne för en gemensam behandling af alla klotbergarter under enhetliga synpunkter. De förhandenvarande visa sig mycket för olika, och hvarje nyfunnen afviker så pass mycket från de förut kända, att problemet om deras uppkomst ter sig allt mera kompliceradt. Så mycket kan dock sägas, att det för en hel klass af hithörande bergarter icke är fråga om ett enkelt anhopande af mineral under kristallisationsperioden, utan om ett fenomen, hvars orsaker förefunnos redan innan kristallisationen begynte.

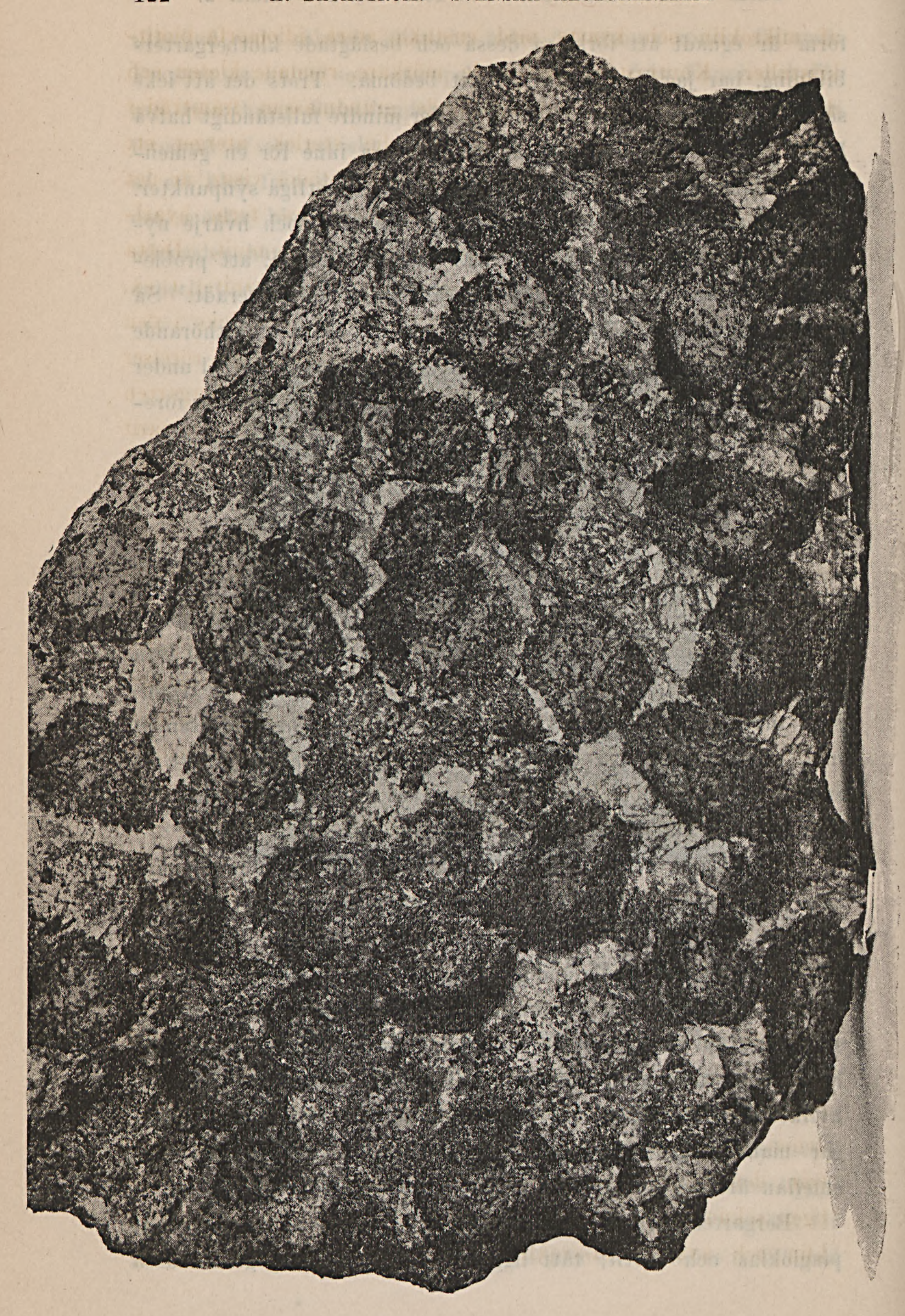
2. Klotgranit från Envikens socken i Dalarne.

Den andra af de klotbergarter, för hvilka jag här har att redogöra, fanns af fil. stud. GUSTAF HELLSING såsom ett större löst block i en åker vid Balungstrand i Envikens socken af Nya Kopparbergs län. Genom välvilligt tillmötesgående af hr HELLSING öfverlemnades den närmare undersökningen af bergarten åt mig, liksom hr HELLSING äfven hade godheten ombesörja, att ett större stycke af blocket öfversändes till mig för att tjena som undersökningsmaterial.

Om denna bergarts geognostiska förekomst är ännu ingenting bekant och jag nödgas sålunda äfven i detta fall beklaga, att mitt bidrag till kännedomen af denna bergart endast kan blifva ett mycket ofullständigt.

Till utseende och karaktär skiljer sig denna klotbergart fullständigt från alla från vårt land förut bekanta och ansluter sig heller icke närmare till någon af de från utlandet beskrifna, hvilket kan tjena som ett nytt bevis på huru olika de bildningar man sammanfattar under benämningen klotbergarter sinsemellan äro.

Bergarten ifråga är en *klotgranit*, sammansatt af klot af plagioklas och biotit, tätt liggande i en storkornig grundmassa



af mikroklin och kvarts med enstaka, stora, idiomorfa biotitkristaller. Kontrasten mellan de mörkare, rundade kloten och den hvita, mellanrummen utfyllande grundmassan framträder tydligt på fig. 3, som i half naturlig storlek återger ett stycke af klotgraniten. — Såsom figuren flerestädes visar, är det här tydligt att kloten ha influerat på hvarandras form, hvarigenom oregelbundet kantiga begränsningar uppkommit. Detta fenomen, som jemväl iakttagits i en del andra klotgraniter, t. ex. de från Stockholm, Wirvik och Slättmossa — men icke i den från Kortfors — är uppenbarligen primärt, beroende på rörelser i magman under kristallisationsperioden. Väl visar bergarten vid mikroskopisk undersökning många indicier på att den varit utsatt för tryck, men ingalunda af så genomgripande art, att klotens form deraf kunnat förändras.

Olikheten mellan klotens och grundmassans fältspat framträder tydligt redan makroskopiskt; hvarhelst en fältspatgenomgångsyta är synlig inom ett klot, visar den tvillingslameller, hvilket man deremot aldrig får se hos grundmassans fältspater. I några fall har observerats, att en större plagioklasgenomgångsyta i ett klot reflekterat samtidigt med ett angränsande mikroklinkorns genomgångsyta. Detta torde bero på att mikroklinen, hvilken, såsom längre fram skall visas, är en yngre bildning än plagioklasen, stundom afsatts i parallel orientering med denna.

Kloten bestå hufvudsakligen af oligoklas, anordnad i enhetligt orienterade sektorer, som stundom gå ända ut i kanten af klotet; oftare finnes dock en randzon af smärre plagioklaskorn. I klotets rand är hufvudmassan af biotiten att finna. Denna är ofta kloritiserad; när den är frisk, visar den mycket praktfulla s. k. pleokroitiska gårdar (Höfe) kring inneslutna zirkoner. Orienteringen af biotiten är temligen regellös och derför visa kloten i denna klotbergart ingen utpräglad tendens att vid slag lossna från den omgifvande grundmassan. Litet muskovit — tydligen sekundär — är iakttagen, samt vidare små mängder mikroklin och kvarts. Mikroklinen uppträder i kloten såsom yngre

bildning, utfyllande mellanrum mellan plagioklaskristaller, men den har äfven funnits i parallelanordning inväxt i plagioklasen. Kvartsen i kloten gör alltid intrycket af en senare bildning; så utfyller den t. ex. i fig. 4 en spricka i plagioklasen, och kvartsen i denna spricka är enhetligt orienterad med kvarts, uppträdande såsom »quarz de corrosion» i klotets närliggande randzon och med en derutanför i grundmassan liggande större kvarts-

Fig. 4.



Kvarts, utfyllande en spricka i fältspat i ett klot ur klotgraniten från Envikens socken.
+ nicols. 18 ggrs förstoring.
(Autotypi efter mikrofotografi).

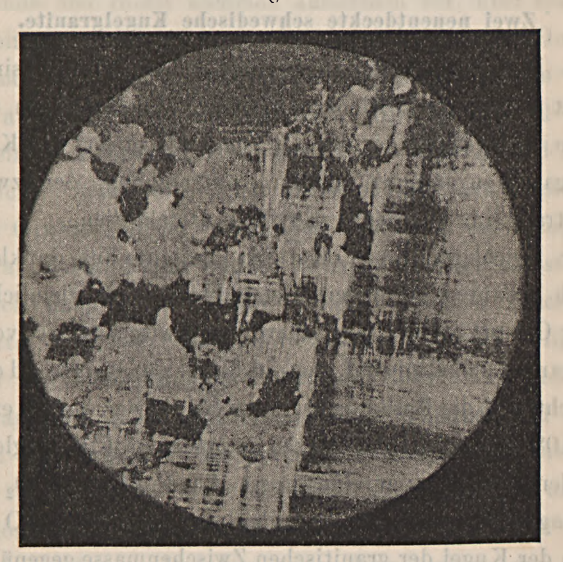
individ. Detta visar att kloten varit konsoliderade långt före grundmassan, hvilket t. ex. rörande Kortforsbergarten icke kan bevisas eller ens göras sannolikt.

Denna slutsats bestyrkes äfven genom studiet af gränsen mellan klot och grundmassa. Denna gräns är mest markerad af glimmern. Mellan grundmassans mikroklin och klotens plagioklas förlöper, såsom fig. 5 skall visa, gränsen fullständigt oregelbundet. Mikroklinen skjuter in tungor i plagioklasen, hvilken,

temligen starkt omvandlad för öfrigt, gör intryck af att vara betydligt äldre.

I likhet med hvad förhållandet var i Kortforsbergarten, äro kloten i klotgraniten från Enviken basiska utsöndringar. Men längre sträcka sig heller icke likheterna. I rent mineralogiskt hänseende märkes, att i den senare bergarten inga andra mörka mineral än biotit förekomma; egendomligt nog är ej ens magnetit

Fig. 5.



Gräns mellan klot och granit i klotgraniten från Envikens socken. + nicols. 17 ggr förstoring. (Autotypi efter mikrofotografi).

observerad. Och i mineralanordning och struktur visa kloten i denna bergart inga antydningar om en konsolidation utifrån och inåt — tvärtom, de synas i afseende på sitt bildningssätt mera ansluta sig till de vanliga sfäroliterna. Dessa begge bergarter tillhöra således äfven i genetiskt hänseende skilda grupper, ehuru vi dock tills vidare måste sammanföra begge under det gemensamma namnet »klotgraniter».

Resumé.

Zwei neuentdeckte schwedische Kugelgranite.

Die hier beschriebenen zwei neuen Kugelgranite sind beide bis jetzt nur in losen Blöcken bekannt. Sie stammen aus dem mittleren Schweden, der eine wurde bei Kortfors im Kirchspeil Karlskoga, Gouvernement Örebro aufgefunden, der zweite bei Balungstrand im Kirchspiel Enviken, Dalekarlien.

Der Kugelgranit von Kortfors besteht aus dunklen, koncentrisch gebauten, wohl gerundeten Kugeln von ziemlich gleichmässiger Grösse, die von einer spärlichen Zwischenmasse von Hornblendegranitit umgeben sind. Sowohl Kugel als Granit sind chemisch untersucht und die Zusammensetzung ist aus den beiden ersten der auf S. 108 aufgeführten Analysen zu ersehen. Ein Vergleich zwischen den beiden zeigt eine grosse Abnahme der SiO_2 und des K_2O, dagegen eine starke Zunahme des FeO, des CaO und des Na_2O in der Kugel der granitischen Zwischenmasse gegenüber. Die chemischen Verschiedenheiten sind in diesem Falle anderer Art als in dem Kugelgranit von Stockholm[1] und sind weit grösser als in demjenigen von Slättmossa;[1] am nächsten sind die Verhältnisse hier mit denjenigen im Kugelgranit von Wirwik[2] zu vergleichen.

Die Kugeln lösen sich durch Schlag ziemlich leicht vom Granit ab. Der Grund hierzu ist doch nicht wie z. B. im Kugelgranit von Fonni in der Anordnung des Glimmers der peripherischen Zone zu suchen, sondern die Ablösung ist durch das

[1] Geol. Fören. Förh. **9**: 356 (1887).

[2] Min. Petr. Mitth. herausgegeben von BECKE. **13**: 188 (1893).

Vorkommen von tangential gestellten Feldspathtafeln nach M in der Grenzzone zwischen Kugel und Granit bedingt.

Die Kugeln sind ausgesprochen koncentrisch aufgebaut (Fig. 1); es lassen sich vier Zonen unterscheiden, die in Bezug auf relative Breite sich sehr konstant erweisen. — Die äusserste Zone ist durch das reichliche Vorkommen von 0.1—0.5 *mm* grossen Magnetitkörnchen charakterisirt, in einer Grundmasse von mittelkörnigem Oligoklas ziemlich gleichmässig vertheilt. Hornblende und Biotit kommen ausserdem vor, aber spärlich. — Die zweite Zone führt nur wenig Magnetit, dagegen Hornblende und Biotit in sehr reichlicher Menge. Diese machen etwa die Hälfte aus, der Rest ist Oligoklas. Hornblende und Glimmer ermangeln beide einer selbständigen Form und zeigen jeder für sich einheitliche Orientirung über grosse Theile des Gesichtfeldes. Radiale Gruppirung der Mineralien, wie sie in der Randzone des Kugelgranits von Fonni sehr deutlich zu beobachten ist (Fig. 2), lässt sich auch hier, obwohl weniger deutlich, erkennen. — Die dritte, breiteste Zone führt als Hauptmineral Oligoklas in radialen Strahlen, daneben stellen sich hier kleine Mengen von Orthoklas und Quarz ein. Hornblende, Glimmer und Magnetit kommen auch vor, doch spärlicher als in den beiden ersten Zonen. — Die Kernzone endlich ist frei von Magnetit und führt von Hornblende und Biotit nur seltene, aber oft ziemlich grosse Individuen. Dagegen tritt hier neben dem Plagioklas Mikroklin in etwa gleicher Menge auf, sowie ferner ziemlich viel Quarz. Wie in den übrigen Zonen sind auch hier Apatit und Zirkon vorhanden.

Es lassen sich Anzeigen einer ziemlich gleichzeitigen Krystallisation der ganzen Kugel nachweisen. Die hellen Bestandtheile zeigen oft mikroperthitische, resp. mikropegmatitische Verwachsung, in der radialen Anordnung der zweiten Zone betheiligen sich sowohl die dunklen Mineralien als auch der Plagioklas, und mit Ausnahme von Magnetit, Apatit und Zirkon zeigt kein Mineral eine eigene Form.

Die Anordnung der verschiedenen Mineralien in den Kugeln ist folglich derart, dass die dunklen Mineralien peripherisch, Mikroklin und Quarz dagegen central angehäuft sind. Es lässt sich dies kaum mit einer Auffassung der Kugeln als während der Krystallisationsperiode gebildete Konkretionen vereinigen, da eine Konkretion ihrem Wesen nach von *Innen* nach *Aussen* wächst und bei den Kugeln ja *die älteren Mineralien peripherisch* liegen. — Würde man sich dagegen auf den Standpunkt der Liquationstheorie stellen und die Kugeln als schon im flüssigen Zustande ausgeschiedene »Tropfen» eines Theilmagmas betrachten, welches von dem Muttermagma bei sinkender Temperatur nicht länger in Lösung gehalten werden konnte,[1] so würde jene Mineralanordnung sich als eine von vornehin als recht wahrscheinlich zu bezeichnende ergeben. Dann würden nämlich beim Anfang der Krystallisationsperiode *im Inneren* der Kugeln keine besonders prädisponirte Ansatzpunkte sich befinden, sondern die sich zuerst ausscheidenden Mineralien würden sich am Rande der Kugeln ansammeln.

In dem nahestehenden, zum Vergleich hereingezogenen Kugelgranit von Slättmossa in Schweden lassen sich zwei getrennte Zonen unterscheiden. Die Kernzone führt in ihren centralen Theilen Oligoklas, sowie untergeordnet Orthoklas und Quarz; dazu gesellen sich etwas Hornblende und Biotit. Die Menge dieser dunklen Mineralien nimmt nach Aussen hin bis zum Vorwiegen zu. Dann folgt mit scharfer Grenze die Randzone, deren innerer Theil nur aus Plagioklas (Ab_1An_1) mit etwas Magnetit besteht. Nach Aussen zu stellen sich doch auch hier Hornblende und Biotit ein, so dass wieder eine hauptsächlich von diesen Mineralien bestehende dunkle Umrandung entsteht. — Es zeigt sich also hier den Verhältnissen im Kortforser Kugelgranit gegenüber eine Recurrenz der dunklen Mineralien. Kern und Randzone haben ja aber ziemlich verschiedene chemische Zusammensetzung — erstere ist orthoklas- und quarzführend, letztere nicht —

[1] Vergl. den Aufsatz des Verf. »Causes of magmatic differentiation» in Journal of Geology. I: 773 (1893).

wesshalb man an eine Trennung der beiden Zonen schon im flüssigen Zustande als durch fortgesetzte Liquation hervorgebrachte Schichtenbildung denken konnte. Wäre dies der Fall, so würden die sich ausscheidenden Mineralien sich nach denselben Principien anordnen wie in den Kortforser Kugeln und die Recurrenz hätte eine Erklärung gefunden.

FROSTERUS[1] hat den Versuch gemacht jene, gewisse Kugelgranite charakterisirende Anordnung der Mineralien, wobei die älteren peripherisch, die jüngeren central liegen, mit der Auffassung sämmtlicher Kugelbildungen als Konkretionen in Einklang zu bringen. Er wird dabei zu der Annahme genöthigt, dass durch die Bewegung von nach schon auskrystallisirten Feldspathkrystallen als Centra gravitirenden Feldspathmolekeln die bereits ausgeschiedenen dunklen Mineralien in koncentrischen Lagen um diese Centra angeordnet worden sind, etwa wie die Augitnadel in einem wachsenden Leucitkrystall. Gegen diese Annahme lässt sich u. A. einwenden, 1:o dass dadurch wohl centrische Struktur des Gesteins, jedoch keine von ihrem Nebengestein scharf getrennte und von diesem chemisch wesentlich verschiedene Kugeln entstehen könnten, und 2:o liessen sich die aus Kortfors, Slättmossa und besonders Fonni bekannten, aus nur allotriomorphen Mineralien aufgebauten radialen Randzonen (Fig. 2) mit einer Annahme von mechanisch zugeführten, fertig auskrystallisirten Biotitkrystallen nicht vereinigen.

Der zweite der hier beschriebenen Kugelgranite, von Balungstrand im Kirchspiel Enviken (Fig. 3) besitzt eine grobkörnige Grundmasse, welche fast nur aus Mikroklin und Quarz besteht; dazu kommen vereinzelte, aber bisweilen recht grosse, idiomorphe Biotitkrystalle. — Die Kugeln lassen sich am nächsten als grosse Oligoklassphärokrystalle charakterisiren, denen besonders randlich etwas Biotit eingelagert ist. Untergeordnet kommen ferner in den Kugeln Mikroklin und Quarz vor, die sich aber zum grössten Theil als ziemlich späte Bildungen erweisen, wie z. B. in Fig. 4, wo Quarz direkt als Füllung einer durch

[1] L. c. S. 206.

Knickung entstandenen Spalte auftritt. Durch derartige Knickungen, sowie durch die Erscheinungen an der Grenze zwischen Kugel und Granit, wo Einbuchtungen wie die des Mikroklin im Plagioklas in Fig. 5 vorkommen, zeigen sich die Kugeln als distinkt ältere Krystallisationen als der zwischenliegende Granit, was bei den Kugelgraniten vom Typus Kortfors sich nicht nachweisen lässt.

Es sind demnach die beiden hier beschriebenen neuen Kugelgranite sowohl strukturell als mineralogisch sehr verschieden und gehören sogar genetisch verschiedenen Typen an, obwohl wir vorläufig beide unter dem Namen »Kugelgranite» zusammenfassen müssen.

Gångformiga malmbildningar i Norrbotten.

Af

G. Löfstrand.

Som de norrbottniska jernmalmernas bildningssätt ännu anses oafgjordt, torde det tillåtas mig att ännu en gång beröra denna fråga med framhållande af några nya synpunkter för deras bedömmande.

Under namn af basiska utsöndringar och magmatiska utskiljningar äro jernmalmer samt äfven andra malmer förut kända inom basiska eruptiva bergarter. Denna grupp af jernmalmer karakteriseras af en malmen omgifvande öfvergångszon af malm och basisk bergart. Gångform saknas och malmen förekommer såsom oregelbundna massor inuti bergarten. Typus Taberg i Småland, Routivare i Lappland, Iron Mine Hill. Titansyrehalt 2—15 %. Stundom obetydlig fosforsyrehalt.

Till denna grupp af malm- och mineralbildningar vill jag foga en ny, hvilken i det följande benämnes »basiska *utskiljningar*», hvilka i olikhet med de föregående men i likhet med sura utskiljningar såsom pegmatit, qvarts och granit vanligen hafva gångnatur. Öfvergångszon mot omgifvande bergart saknas stundom och uppträder emellanåt i form af en i malmens längdriktning sig sträckande impregnationszon. Till denna grupp hörande malmer kunna utom i basiska äfven stundom förekomma i sura och medelsura bergarter uti och i närheten af eruptiver. Typus Ekersund, Rödekornberget, Gellivara, Iron Mountain. Fosforsyrehalten stundom stor, alternerande med titansyrehalt.

Titansyrehalt beroende af omgifvande bergarts sura eller basiska beskaffenhet.

För icke länge sedan ansågos pegmatit, granit- och qvartsgångar vara af fullständigt eruptivt art eller såsom apofyser från en granitmagma, numera anses dessa bildningar deremot allmänt utgöra sura utskiljningar ur omgifvande bergart eller bergartmagma.

Några till bildningssätt dermed analoga basiska utskiljningar synas deremot hafva svårt att vinna burskap inom litteraturen, för såvidt man icke dit får räkna de basiska gångzoner af sura gångar, hvilka omnämnas af flera författare.

Möjligheten af dylika basiska utskiljningar motsvarande pegmatitbildningen framgår dels deraf, att samma vulkan kan hafva omvexlande sura och basiska eruptioner, samt dels deraf att basiska hornblendegångar stundom kunna vara yngre och stundom äldre än på samma ställe förekommande qvarts- eller pegmatitgångar.

Synnerligen typiska sådana basiska utskiljningar äro dock de flesta såväl norska som norrbottniska apatitförekomsterna såsom Kil, Hafsåsen, Horrisdal, Riarbakken m. fl. i Norge samt flera apatitfyndigheter i Dundret, Luspavara och Siäkavara i Norrbotten, alla till sin beskaffenhet förut af mig i dessa förhandlingar beskrifna. (Bd 12, s. 145.)

Ännu är föröfrigt icke något bevis framlagdt för att »skapolitiserningen», som mer eller mindre åtföljer apatitgångarna, icke likaväl kan hafva egt rum *före* som *efter* de processer, som åstadkomma apatitbildningen och sålunda likaväl kunna vara mera bidragande *orsak* till än *verkan* af densamma.

Sålunda förekommer »skapolitiserning» af grönstenar, utan att apatitgångar deruti förekomma eller åtminstone hittills äro iakttagna, under det att apatitgångar kunna påvisas, hvarest ingen skapolitiserning af omgifvande bergart egt rum såsom vid Kil och Luspavara (Bismark) m. fl. ställen.

Att apatitgångar bildade på pneumatolytisk väg förefinnas, vill jag icke förneka, lika litet skapolitiseringens betydelse vid eftersökande af apatitfyndigheter, men någon allmän regel, sådan den hittills ansetts, är ingendera saken.

Enligt min åsikt kommer man sanningen närmast, om man betraktar apatitfyndigheterna såsom utskiljningar och sprickfyllnader i apatitrik gabbro och deraf genom kontaktpåverkan omvandlade sidobergarter.

Skapolitiserningen kan förorsakas lika väl af kontaktinverkan mot omgifvande bergart och i gabbron bildade pegmatitgångar som af sjelfva apatitgångarna, hvilket af mig förut påvisats.[1] Pegmatitgångarna, som vanligen äro äldre än apatitgångarna, underlätta sprickbildning i gabbron vid bergstryck och befordra derigenom uppkomsten af apatitgångar.

De apatitförande pegmatitgångarna och en del apatitgångar anser jag snarare böra räknas såsom öfvergångar mellan sura utskiljningar och de af mig såsom motsvarande ansedda basiska utskiljningarna än som pneumatolytiska bildningar.

Synnerligen karakteristisk är förekomsten af titanmineral på de olika förekomstsätten för apatit.

[1] G. F. F. 12: 177, 178, 179.

Titanmineralen hafva vid eftersökande af apatit enligt min mening vida större betydelse än skapolit, försåvidt eftersökandet sker utan tillhjelp af mikroskop. På de mot ett hundratal uppgående större och mindre apatitförekomster, jag under de senaste 6 åren haft tillfälle att besöka såväl i Sverige som Norge, kunna i regel titanmineral påvisas på alla, då deremot den från apatitgångarne uppgifna skapolitiserningen endast är karakteristisk och för blotta ögat synlig vid Regårdshejen-Ravnesberg och Ödegården. Till och med vid den förnämsta apatitförekomsten i Grängesberg, Norra Hammargrufvan, lyckades jag under ett nyligen gjordt besök på en kort stund hopsamla ett tiotal stuffer med titanit. Jernmalmen förekommer der körtelformigt och är i norra delen uppblandad med ända till 50 % apatit. Den apatitrika jernmalmen omgifves af hornblendeskarn med titanit, fältspat, kalkspat, flusspat, qvarts samt apofyllit och andra zeoliter.

Jag använder här tillfället att inlägga en gensaga mot det sätt hvarpå professor VOGT i Neues Jahrbuch 1893, bd 2, h. 1, s. 64 refererat min ofvan citerade uppsats. Jag har aldrig framstält såsom någon regel, att apatitgångarne äro omgifna af en zon skapolit-hornblendefels; vidare lemnar VOGT utan afseende de bevis jag från många håll gifvit för såväl pegmatitgångarnas som titanmineralens betydelse vid apatitförekomsters eftersökande. Ett fullständigt korrekt referat var föröfrigt förut lemnadt i samma tidskrift 1893, bd 1, h. 1, sid. 36 af R. SCHEIBE.

De basiska utskiljningarna af apatit karakteriseras, om de förekomma i mera basiska bergarter, hufvudsakligen af *titanjern*, om de förekomma i medelsura, af *titanjern till hälften utifrån omvandladt till titanit*, samt om de förekomma i sura bergarter af *titanit*. I de pneumatolytiska gångarna deremot finner man tillsammans med apatiten hufvudsakligen *rutil*. Exempel derpå lemna de af mig förut i dessa förhandlingar beskrifna förekomsterna »Glückauf» och »Tom», Dundret, der bergarten är basisk och endast titanjern förekommer tillsammans med apatiten; »Mats» och »Vega», Dundret, der apatiten förekommer tillsammans med titanjern till hälften omvandladt till titanit, samt »Adolf», Dundret, der endast titanit åtföljer en apatitklump.

Fullkomligt enahanda är äfven förhållandet vid de norska apatitförekomsterna Imåsen, Kärringön och Tvedtsgrufvan vid Kamerfoselv. — Vid Ödegården, Havredal, Regårdshejen och Ravneberg, Brödlös samt Dypedalsgrufvan vid Kragerö, på hvilka ställen apatitfyndigheterna förmodligen böra hänföras till pneumatolytiska bildningar, iakttog jag af titanmineral hufvudsakligast rutil.

Likaledes torde en glimmerskiffer genomsättande apatitgång på Tingvalls kulle å Gellivara Malmberg, som utom apatit förer vackra kristaller af magnetit, flusspat, kalkspat m. fl. gångmineral, räknas till pneumatolytiska bildningar.

Sedan jag sålunda afskiljt och till basiska utskiljningar hänfört en god del af de norska af professor VOGT[1] till pneumatolytiska gångbildningar hänförda apatitförekomsterna, öfvergår jag till sådana jernmalmförekomster, hvilka icke kunna obestridligt anses som lagerbildningar.

---

[1] Som professor VOGT i såväl dessa förhandlingar som i utländska tidskrifter i såväl uppsatser som referat långt och utförligt behandlat hithörande ämnen, hvarvid jag stundom af »misshugg» fått sitta rätt hårdt emellan, torde såväl föregående som efterföljande i viss mån få anses som ett genmäle. Professor VOGT förvånas öfver, att jag sammanslagit till ett alla såsom icke lager ansedda jernmalmbildningar såväl de magmatiska eller basiska utsöndringarna som de derifrån

Beträffande de norska af professor VOGT som pneumatolytiska bildningar beskrifna jernmalmerna omkring Kristiania granitområde, torde det af hänsyn till förhandenvarande litteratur

---

vidt skilda pneumatolytiska bildningarna (hvarvid jag tog Comstock lode och icke de norska »pneumatolytiska» jernmalmerna till exempel), oaktadt han i »Salten og Ranen» redan frånskiljt dessa grupper från hvarandra. Derpå får jag invända, att min uppsats redan var färdig och delvis tryckt, då jag erhöll »Salten og Ranen», samt att om detta icke varit fallet, jag ändå skulle hafva gjort på samma sätt, emedan jag i olikhet med professor VOGT anser det vara mycket svårt att skilja emellan pneumatolytiska bildningar och basiska »utskiljningar» af såväl apatit som ännu mera af jernmalmer, hvilka såsom de »pneumatolytiska» norska icke åtföljas af ett enda karakteristiskt pneumatolytiskt mineral utan snarare af icke pneumatolytiska såsom granat o. s. v. Titansyrehalten, som är så karakteristisk för alla icke lagrade jernmalmer, är här högst obetydlig, emedan Kristianiagraniten är en mycket sur bergart och den lilla titansyrehalt, som funnits, såväl resorberats af graniten som af de bergarter, hvaruti jernmalmen nu förekommer.

Jag kunde med samma skäl anmärka, att professor VOGT sammanslagit två så olika malmtyper som Taberg och Ekersund. Jernmalmen i det förra är en magmatisk utsöndring men vid det senare fältet gångformiga basiska utskiljningar. Skilnaden mellan dessa två grupper kan vara lika svår att afgöra som att skilja mellan jernmalmgångar såsom pneumatolytiska bildningar och basiska utskiljningar.

Min framställning af titansyrehaltens vigt för bedömmande af jernmalmers genesis »outrerer och missförstår» professor VOGT fullkomligt, hvilket framgår på flera ställen i hans uppsatser. Dels förbiser han de utförliga analyser öfver norrbottniska jernmalmer, hvilka finnas offentliggjorda i 1875 års kommissions berättelse, dels anser han begreppet *hög* titansyrehalt tydligen liktydlig med *skadlig*, ty hvarför eljes anse att med hög titansyrehalt måste menas minst 5—6 %. Professor VOGT anför N. H. och H. V. WINCHELLS uppsats »*The iron ores of Minnesota*», men öfverhoppar en å samma sida 141 förekommande analys af jernmalmsand, hvilken utvisar 2·48 %, samt anför med förvåning i en not en annan analys utvisande 2·23 % titansyra i jernmalmen. Visserligen anför professor VOGT ur några för mig alldeles outgrundliga källor, att till och med våra jernmalmer af Dannemoratypen hålla titansyra, men detta torde tarfva bekräftelse? För våra förhållanden är en titansyrehalt i jernmalm af 0·5—2 % hög nog att väcka uppmärksamhet samt tillräcklig att vända tanken på ett annat förekomstsätt för jernmalmen än lagerbildning. Vid ett af mig nyligen gjordt besök på det norska metallurgiska laboratoriet i Kristiania, förevisade mig amanuens THESEN en jernmalmstuff från en *basisk utsöndring* af jernmalm tagen af honom och professor VOGT i norra Norge. Denna jernmalm innehöll enligt analys af THESEN 0.1 % titansyra.

För att fortfarande kunna förneka titansyrehaltens betydelse för de norrbottniska jernmalmernas genesis samt tillvaron af basiska utsöndningar af jernmalm i sura eruptivbergarter förmodar professor VOGT alldeles utan angifna skäl i Zeitschrift für praktische Geologie» April 1893, de af mig i dessa förhandlingar bd 14, s. 476 såsom sådana beskrifna fyndigheterna vid Rödekornberget och Våtmyrberget skulle vara af *pneumatolytisk natur*. En enda blick på fig. 2, s. 477 torde kunna öfvertyga en hvar om motsatsen. Jernmalmen uppgifves af mig i Våtmyrberget förekomma i *porfyr* och icke i *granit*, som VOGT orätt refererar.

vara svårt att afgöra, om de äro af samma natur som de norrbottniska jernmalmerna eller icke. Någon synnerlig stor likhet dermed hvarken i afseende till gångart eller beskaffenhet synes icke förefinnas.

Beträffande *Gellivara Malmberg* vill jag endast framhålla de nya synpunkter, som tala för att malmerna derstädes utgöras af basiska utskiljningar. På Parvavara förekomma i en röd porfyroidisk bergart med falsk skiktning af med hvarandra vinkel bildande hornblenderänder smärre jernmalmklumpar, omkring hvilka i bergarten ofta titanit iakttages. Dessa ovala jernmalmklumpar, som äro omgifna af hornblende, hafva icke ens i närheten af hvarandra hvarken fullkomligt samma strykning eller stupning. Titansyrehalten uti jernmalmen är af hela Malmberget högst på Koskulls kulle, der den förekommer som en körtel i en mycket hornblenderik bergart, hvilken med säkerhet kan antagas vara den mest basiska å Malmberget. Denna basiska bergart förekommer äfven på nordvestra sidan af kullen som körtlar inuti malmen.

Nu stiger i regeln hos basiska utsöndringar titansyrehalten i jernmalmen i samma mån som den omgifvande bergarten är mera basisk och aftager på grund af titanitbildning i surare bergarter, hvilket förhållande vid apatitbildningarna utförligt beskrifvits. På Koskulls kulle iakttogs ingen eller ringa titanit i den omgifvande bergarten, ehuru titansyrehalten uppgår till nära 1 %, under det att ymnigt med titanit förekommer i den surare bergarten vid Nya Baron och Parvarara, der jernmalmen håller mellan 0.1 och 0.5 % titansyra. — Allt detta synes visa att malmen bildats såsom basisk utskiljning.

Uti de mest bearbetade jernmalmerna å öfre och nedre Hertigen af Östergötland samt Kungsgrufvan sträcker sig parallelt med och ungefär efter malmens midt en eller flera granitgångar. Vid grufvornas bearbetning har det visat sig, att dessa granitgångar stundom på långa sträckor kila ut, men dock åter visa sig. Dessa granitgångar bilda stundom en breccia med jernmalmen. Äfven förekomma linsformiga, snedt gående ut-

fyllningar af ytterst jernmalm och innerst qvarts inuti graniten, som har en typisk finkornig granitstruktur. Dessa granitlinser inuti jernmalmen kunna väl svårligen förklaras annat än som sura utskiljningar nära samtidiga med jernmalmen. Detta åter förutsätter, att jernmalmen sjelf är en utskiljning och i så fall *en basisk utskiljning ur en sur bergart.*

Ännu tvänne system af granitgångar förekomma derstädes, af hvilka det yngsta är pegmatitiskt och genomsätter både malm och sidobergart. De äldre gångarne afskära eller begränsa jernmalmen. En iakttagelse, som jag gjorde sistlidne sommar, är för ifrågavarande fall af stor vigt, nämligen att fullkomligt typisk gabbro går i dagen så nära som 1.5 *km* från Malmberget straxt söder om romitfabriken öster om jernvägen. Berggrunden mellan Dundret och Malmberget är eljes jordbetäckt, utom vid en jernvägsskärning å den s. k. norska linien ungefär 1.5 *km* nordvest om Gellivara.

Af detta samt äfven af den omständigheten, att nästan alla lösa block såväl i Gellivara som efter vägen till Malmberget utgöras af gabbro, vill det synas som om Malmberget just utgjorde kontakten mellan bergarterna hörande till Dundrets gabbrokomplex och graniten mot norr.

De svårförklarliga bergarter, hvaruti Malmbergets jernmalmer förekomma, skulle sålunda utgöra granitiska eller porfyroidiska bergarter bildade nära samtidigt med bergarterna i Dundrets gabbrokomplex och utgörande sura gränsfaciesbildningar[1] af desamma. Likasom gabbrobergarten omgifves af gneis och skiffrar, förekomma äfven sådana bergarter i Malmberget ehuru i inskränkt mån och stundom såsom lösryckta partier. Sålunda kunde jag ej finna någon fortsättning för ett mindre parti kloritglimmer-

---

[1] Dylika sura bildningar förekomma bland annat äfven på några ställen omkring gabbron på Rådmansö enl. E. SVEDMARKS karta. Då Rådmansögabbron i jemförelse med Dundergabbron är fattig på jernmalm, innehålla icke heller dessa gränsfaciesbildningar, som af SVEDMARK benämnas gneisgranit, några jernmalmer. Deremot förekomma på flera ställen i den omgifvande bergarten nära gabbromassivet smärre dioritpartier, hvilka här synas motsvara basiska utskiljningar. Jfr äfven A. G. HÖGBOM. *Urgraniterna i Upland,* G. F. F. 15: 259.

skiffer, som i södra Johannis utgör hängandeväggen. Öfriga skiktade bergarter äro antingen i hög grad omvandlade eller också är skiktningen blott skenbar. Att malmen icke alltid följer skiktningen, är redan påvisadt af LUNDBOHM och enligt muntligt meddelande hade grufveingeniör CARLESON sistlidne sommar på flera ställen gjort samma iakttagelse. På södra väggen (hängväggen) af öfre Fredrikagrufvan är sidobergarten mycket veckad och hopböjd, men malmen synes rätt afskära skiktena. Ofta följa jernmalmerna delvis någon kontakt emellan något olika bergarter och hafva då en mera långsträckt form; men stundom såsom vid Selet är bergarten rundt om malmen af samma utseende, och malmen tager då mera formen af en rund klump. Ingenting annat än de regelbundna apatitränderna och den stundom å ena sidan af malmen befintliga skiktade bergarten erinra något om malmlager. I mellersta delen af Malmberget hafva flera jordrymningar egt rum på stora skarnpartier, hvilka äro starkt impregnerade med jernmalm. Dessa skarnpartier förekomma som linser med ren utsöndrad jernmalm i midten. Man har här endast att efterse, om det är början till eller resten af en lins, som går i dagen. I det förra fallet kan den vara värd uppmärksamhet, i det senare icke.

Ur sådana jernmalmrika skarn- eller dioritpartier, hvilka jag anser tillhöra gabbrokomplexens bergarter och derur som kontaktutsöndringar utskiljts, hafva sedan dels efter kontakter och dels äfven uti genom tryck uppkomna sprickor jernmalmer afsatt sig som basiska utskiljningar. Hvarest omständigheterna icke varit gynsamma, har heller ingen differentiation af jernmalm egt rum. Plagioklas, som stundom ingår i jernmalmen såväl i Rödekornberget som Malmberget, antyder äfven, att malmerna bildats på samma sätt på båda ställena. Att apatit ofta förekommer såsom basiska utskiljningar är redan anfördt.

Under det att sålunda skäl synas föreligga att upptaga Gellivaramalmerna såsom basiska utskiljningar, står dock den frågan obesvarad, i hvad genetiskt beroende öfriga på sjelfva kontakten mot grönstenar eller nära intill den samma förekom-

mande jernmalmer stå till desamma. Denna sak har jag förut i dessa förhandlingar framhållit speciellt beträffande Langö och Gomö samt flera ställen i Norge.

På Langö och Gomö förekommer ett mindre gabbroparti. Nästan rundt om detta förekomma jernmalmer, hvilka till strykningsoch stupningsriktning uppgifvas följa hornblendeskifferns, hvilken i sin ordning följer gabbrokontakten. Dessa jernmalmer hafva af KJERULF och DAHLL beskrifvits såsom karbonatgångar, och som gångbildningar omnämnde jag dem, emedan deras närhet till gabbron gjorde detta sannolikast. Häremot invände VOGT i såväl »Salten och Ranen», s. 124, som i dessa förhandlingar, bd 13, s. 505, 506, att dessa malmer stodo i »kun topografisk forhold» till gabbron, samt anslöt sig då till HJ. SJÖGRENS uppfattning af dessa jernmalmer såsom lagerbildningar. Ett år senare kom VOGT dock efter ett nytt besök derstädes till den uppfattningen, att gabbron åtföljes såväl af basiska utsöndringar som af pneumatolytiska gångar af jernmalm, till hvilken klass då de flesta af KJERULFS och DAHLLS »karbonatgångar» inrangerades. Sin förra mot mig riktade utsago berigtigar[1] han dock endast med att det »har indsneget sig en mindre feil i en note» samt lemnar fortfarande sålunda Grewinde Wedel- och Fru Anker-malmerna, hvilka ligga närmast gabbron, att stå i »kun topografisk forhold»? under det de flesta kommo att stå i »genetisk forhold till gabbron». Tyvärr bifogades ingen karta öfver dessa olikartade jernmalmsförekomsters inbördes läge. De pneumatolytiska jernmalmerna äro belägna i en halfcirkel längre bort från gabbron än VOGTS lagrade jernmalm af Dannemoratypen, (?) under eller igenom hvilken sålunda från gabbron de mineralförande ångorna skulle hafva passerat. Som enligt KJERULFS och DAHLLS karta äfven i sammanhang med dessa lagrade malmer förekomma pegmatit och granitpartier, antager jag dessa vara sura utskiljningar från gabbron och de lagerformigt förekommande jernmalmerna motsvarande basiska utskiljningar.

---

[1] G. F. F. 14: 214.

Endast topografiskt kan detta samband omöjligen i alla händelser vara, ty då skulle af en slump jernmalmer just bildats intill gabbron icke blott på Langö och Gomö utan äfven på en massa andra ställen såsom norra Upland (enligt TÖRNEBOHMS karta öfver mellersta Sveriges bergslag) samt synnerligen betecknande vid Högbornsfältet i Vestmanland (enligt B. SANTESSONS karta). Sannolikast synes det vara, att äfven alla dessa äro basiska utskiljningar af jernmalm, ehuru de kunna uppträda mer eller mindre som lager. Ännu mera synes detta böra vara fallet med jernmalmer, som förekomma på sjelfva kontakten mot en grönsten.

Angående *Kierunavara—Luossavara*, har jag föga att tillägga till min föregående uppsats. Förhållandena derstädes äro så klara, att någon tvekan knapt borde ifrågakomma om jernmalmens gång- eller lagernatur. Huruvida gångbildningen är af pneumatolytisk natur, en basisk utskiljning eller en i de båda olika derstädes förekommande porfyrernas kontakt uppträdande schlierebildning, torde bäst afgöras i sammanhang med uralmalmernas genesis och i synnerhet jernmalmens i Gora Blagodat, hvilken förekommer på samma sätt i porfyrer och grönstenar.[1]

Af synnerligt stort intresse är den brunröda porfyren vester om Direktören och Pojken, hvilken bergart innehåller körtlar och mandlar af hornblende och titanit.

Titansyrehalten är äfven här mindre i malmen söderut i Kierunavara, hvarest på vestra sidan en surare bergart begränsar malmen, och fosforsyrehalten är högre än norr ut i Luossavara, hvarest fosforsyrehalten är liten och en mera basisk mörk bergart

[1] Såsom vid Kieruna—Luossavara äfven jemförlig jernmalmsförekomst har jag förut i G. F. F. **13**: 263 framhållit Iron Mountain i Missouri, hvarest den i porfyr gångformigt förekommande jernmalmen enligt H. REUSCH, G. F. F. **14**: 67, af alla geologer anses vara af ett eller annat slags eruptivt ursprung. Jemför äfven R. PUMPELLY *Bulletin of the Geological Society of America* 1891, s. 220. Då HJ. SJÖGREN i G. F. F. **15**: 483 anger jernmalmen derstädes förekomma i lagerformiga depositioner, torde möjligen nyare undersökningar derom föreligga?

begränsar malmen mot vester. Detta förhållande samt fosforsyrans alternerande med titansyra synes för malmerna tala för ett med Gellivara analogt bildningssätt som basiska utskiljningar.[1]

---

[1] K. A. FREDHOLM anför såsom bevis för dessa malmers sedimentära bildningssätt, G. F. F. 13: 266, följande:

1) Ett vid Välivara norr om Luossavara i fast klyft anträffadt konglomerat skulle underlagra hela Kirunavara-Luossavara-bildningen.

2) De Kieruna-Luossavaramalmerna omslutande bergarternas natur af sedimentär hälleflinta bevisas dels af dess benägenhet att antaga skiffrig struktur såsom vester om malmen i Luossavara och vidare på gränsen mot hälleflintskiffern dels äfven af det faktum, att porfyrisk hälleflinta träffats mellan lager af hälleflintskiffer i Haukivara.

3) Alla bergarter såväl vester som öster om de stora malmerna hafva med dessa en anmärkningsvärd konform strykning och stupning.

Intet af dessa inlägg är dock öfverensstämmande med verkliga förhållandet. FREDHOLMS egen uppsats lemnar goda stöd äfven för en motsatt tolkning. Konglomeratet i Vällivara träffades söder derom på »Hopukkas *östra* sluttning», hvarest blocken troligast ligga in situ. FREDHOLM beskrifver sjelf en konglomeratbildning vid utmålet Olof, öster om Luossavara, der malmen »håller klumpar af *hälleflinta* och *hälleflintskiffern* bollar af blodsten». Detta konglomerat har äfven jag derstädes i fast klyft iakttagit och tolkat som ett bevis för att konglomeratet från Vällivara sträcker sig på östra sidan om malmerna och underlagrar icke hela Kieruna-Luossavarabildningen utan endast sparagmiten och någon skiffer öster om Kieruna-Luossavara. Detta finner jag antagligast äfven på grund af bergarternas beskaffenhet på Kierunavaras vestra sida, hvilka icke utgöres af hälleflinta utan af syenitporfyr. Lösa konglomeratblock borde i annat fall anträffas ymnigt på Kierunavaras vestra sluttning.

För öfrigt är tänkbart, att en förvexling kunnat ega rum emellan konglomerat och den egendomliga porfyr med hornblende-titanit-inneslutningar, hvilken vanligen anträffas äfven i lösa stenar på Kierunavaras vestra sida.

Bergarterna, i hvilka Kieruna-Luossavaramalmerna förekomma, voro redan före tiden för FREDHOLMS uppsats fullständigt bevisade såsom porfyrer och icke hälleflintor. Den röda porfyren öster om malmerna har ingenstädes kunnat påvisas ega spår af skiktning ens nära malmen och kontakten mot skiffrarne österut är äfven ganska skarp såsom kan ses på flera ställen öster om Loussavara och tydligast vid utmålet Julia. På vestra sidan om malmerna synes deremot stundom spår af skiktning i Kierunavara och temligen tydlig i Luossavara; på båda ställena dock endast i malmens närhet och sannolikt beroende af tryck.

Man kan sålunda icke tala om de malmen omgifvande bergarternas strykning och stupning. FREDHOLM angifver äfven sjelf, att sparagmiten är »oskiktad», såsom äfven jag fann densamma. För öfrigt angifves af FREDHOLM, att »hälleflintskiffern stupar 80° och sparagmiten 55° mot öster», hvilket just icke bevisar någon stor öfverensstämmelse i afseende på bergarternas stupning.

Den porfyriska hälleflinta, som beskrifves mellanlagra hälleflintskiffer i Haukivara, kan antingen vara en verklig sådan eller också en porfyrgång och inverkar i ingetdera fallet på saken.

Routivare jernmalmfyndighet ansågs tills för helt nyligen utgöras af lager i kvartsit. På grund af den höga titansyrehalten anförde jag i dessa förh. bd. 13, s. 364 sannolikheten af ett annat förekomstsätt. Denna min förmodan har besannats i det bergarten nu af HJ. SJÖGREN och W. PETTERSSON är bestämd till olivingabbro och malmen såsom magmatiskt utsöndrad magnetitspinellit. G. F. F., bd. 15, ss. 45, 55. Angående dess stora titansyrehalt, torde denna nu snart betyda mindre, då stora planer äro i görningen att med elektricitet reducera jernmalmerna.

Svappavara jernmalmfält har jag icke besökt, men vill för sammanhangets skull äfven anföra något derom.

Enligt LUNDBOHM förekommer äfven här apatit ungefär under samma förhållanden som i Kieruna-Luossavara. Blodstenen innehåller 0.82 % och magnetiten 0.75 % titansyra enligt 1875 års kommissionsberättelse.

På den noggranna detaljkarta af bergsrådet P. ADLERHEIM, som åtföljer S. HERMELINS mineralhistoria, betecknas såväl jernmalmen som de densamma åtföljande kopparmalmerna som gångar. Hvad kopparmalmerna beträffa, bör äfven detta såväl enligt denna karta som åtföljande beskrifning vara fullkomligt obestridligt. Kopparmalmgångarna stryka på vestra sidan om jernmalmen mot NNO-NO, men på östra sidan NNV-NV. De rikaste malmgångarna stupa 10° mot öster men de öfriga brant mot vester. Angående bergarterna, som omsluta dessa malmer, benämndes de af gammalt glimmerskiffrar. D. HUMMEL och F. SVENONIUS angifva bergarten som hälleflinta. Enligt den af O. GUMÆLIUS upprättade karta, som åtföljer 1875 års kommissionsberättelse, anstår på vestra sidan om jernmalmen grå hälleflintartad eurit och hornblendeeurit samt på östra sidan röd hälleflintartad eurit. Såväl jernmalmen som kopparmalmerna betecknas derstädes som *lager* löpande parallelt med bergartens stupning i norr och söder.

Vid jemförelse med den synbarligen under pågående arbete i kopparmalmgångarna och med stor noggrannhet upprättade

äldre kartan af P. ADLERHEIM visar sig, att kopparmalmernas strykning på den af O. GUMÆLIUS upprättade kartan öfver Svappavara måste vara delvis skematiserad eller antagen.

Att dömma af beskrifningen i HERMELINS mineralhistoria jemförd med de iakttagelser jag gjort vid Raggisvara synas kopparmalmgångarna dessutom vara af olika beskaffenhet och hafva olika mineralinnehåll allt efter den riktning de intaga. Så innehålla de rikaste gångarna, hvilka vanligen stryka NNO eller parallelt med jernmalmen, kopparglans, brokig kopparmalm och jernmalm. De gångar, som mera afvika från denna riktning, föra brokig kopparmalm, något kopparkis samt qvarts. Från en sådan gång, »Stockenströmsgrufvan», förvaras på Riksmuseum ett större stycke gediget guld sittande mellan hvit qvarts och brokig kopparmalm. De gångar, hvilka till sin strykningsriktning ännu mera afvika från den vanliga, hafva icke befunnits brytvärda utan vanligen endast innehållit något malakit, hvilket mineral förefinnes äfven på de förstnämnda gångarne.

Det synes mig alldeles påtagligt, att alla dessa bildningar äro verkliga gångar, ehuru de antagligen äldsta af dem visa sig som lager. Vore den stora jernmalmen härstädes bildad på helt annat sätt än de jernmalmförande kopparmalmgångarna, är den likhet oförklarlig som jernmalmen i stort visar, omgifven som den är af kopparmalmer af olika ålder, med den jernmalm, som uppträder till stor mängd inuti kopparmalmgångarna. För mig synes det sannolikast, att äfven den stora Svappavaramalmen utgör ett led af dessa gångbildningar. Stora gabbroeruptiver förefinnas både norrut och mot öster om Svappavara. Huru nära intill Svappavara dessa sträcka sig, torde svårligen på grund af jordbetäckning kunna afgöras. I närheten angifvas föröfrigt flera gångbildningar såsom af kopparkis, zinkblende och blyglans.

Raggisvara koppargrufvor besöktes af mig sommaren 1891. Berget, som är beläget öster om Torneträsk en half mil öster om Salmis gård vid Talojärvi, utgöres till större delen af grof-

kornig hornblendegranit. I kullarna norrut anstår en finkornig oskiktad grönsten. På bergets nordvestra sluttning öfvergår denna bergart småningom till grönstensskiffer. Längre ned vidtaga lager af kornig kalksten och talkskiffer.

På öfvergången mellan grönsten och grönstensskiffer förekomma de derstädes sedan 1683 kända kopparmalmerna. Dessa voro af öfverraskande liknande beskaffenhet med de förut om Svappavara anförda. Längst nordvest i den något skiffriga grönstenen iakttogs en gång, hvars strykning och stupning syntes öfverensstämma med skiffrigheten, NO-SV, stupning 45° mot söder. Denna gång, som kunde följas i längd 20—30 *m* och var 10 *cm* bred, utgjordes af kopparglans och blodsten samt något brokig kopparmalm utan andra mineral. På ytan var kopparglansen omvandlad till malakit, men vid sprängning i den länspumpade grufvan syntes vanligen endast blodsten och kopparglans med små hålrum fyllda af malakit. Omkring 87 *m* söder derom eller S15°O voro två andra gamla skärpningar i en tät finkornig grönsten anlagda efter en vertikal eller något mot söder stupande gång strykande N75°V 1—2 *m* bred, blottad 15 *m* i längd, men mot söder utkilade och mot norr var jordbetäckt. På södra sidan inkom en halfmeterbred sidogång af samma beskaffenhet. Utom att denna gång löpte i nästan vinkelrät riktning mot den förra, visade den äfven helt och hållet olika karakter i mineralogiskt afseende. Kopparmalmen utgjordes af kopparkis och brokig kopparmalm pegmatitiskt inblandad med qvarts och en röd jernhaltig kalkspat, som stundom nära qvartsen öfvergick till lös affärgande konsistens och af äldre bergsmän beskrifvits som cinnober. Vid qvalitativ undersökning kunde dock icke spår af qvicksilfver iakttagas.

Längre mot nordvest förekommo qvartsgångar med kopparkis utan andra synbara mineral. Dessa gångar stryka vanligen i O-V och hafva vertikalt fall.

Generalprof af kopparmalm från Raggisvara hafva gifvit 18.09 % Cu och 0.006 Ag.

Det vill sålunda synas, som om här i likhet med Svappavara kopparmalmen skulle förekomma på olika slags gångar, af hvilka de jernmalmförande följa omgifvande bergarts skiktning.

Vid *Skiangeli* af gammalt kända kopparmalmfält förekomma i grönstensskiffer kopparmalmgångar, hvilka äro med de jernmalmförande ofvan beskrifna fullt analoga. De följa den omgifvande bergartens såväl strykning som stupning, innehålla kopparglans och brokig kopparmalm samt dermed inblandad blodsten, hvilken lär innehålla ända till 20 % Cu. På ytan igenkännas dessa gångar genom ymniga utvittringar af malakit. Jag kunde icke här iakttaga några öfvertvärande gångar, men emedan fyndigheterna voro bearbetade och vattenfyllda, är äfven möjligt att sådana förefinnas; detta så mycket mer som kopparkis och brokig kopparmalm äfven här skall vara anträffad. Vidare förekommo körtelformiga bildningar af kopparglans och blodsten samt inpregnationszoner af kopparglans. Generalprof af kopparmalmen härifrån hafva gifvit 15.29 % Cu och 0.003 Ag.

På *Allagisvara*, 3 *km* sydvest från Skiangeli, förekommer kopparmalm på samma sätt som i Skiangeli i en grönstensskiffer mot söder begränsad af kornig kalksten. Jernmalm saknades härstädes och kopparmalmen utgjordes af kopparglans såsom ymnig impregnation i grönstensskiffer. Från en sådan impregnationszon, följande skifferns strykningsriktning NO-SV, blottad 20 *m* och 2—3 *m* bred, tog jag ett generalprof, som gifvit 5,87 % Cu samt spår af guld och silfver. Kopparmalmen lär vid fortsatt sprängning förenat sig till en ren malm af kopparglans. Äfven i Allagisvara förekommo körtlar af kopparglans. Under en metersbred sådan körtel i en brant bergvägg syntes stora hopar af renhorn och renben, hvilket utvisade att lapparna för århundraden tillbaka hade uppmärksammat den på långt håll synliga utvittringen af malakit och sannolikt på grund deraf utsett platsen till offerplats (saivo).

Enligt min uppfattning, för hvilken jag dock erkänner, att endast svaga stöd på grund af bristande kännedom om omgif-

vande berggrunds beskaffenhet föreligga, äro samtliga dessa kopparmalmfyndigheter gångbildningar. De som föra kopparglans och jernmalm anser jag vara de äldsta, derefter komma de med brokig kopparmalm och qvarts samt de med kopparkis och qvarts såsom de yngsta, oafsedt de skölgångar, som endast föra malakit och sakna praktisk betydelse.

N och NV om Skiangeli upp mot Ofoten anstår en yngre granit, hvilken enligt min åsigt gifvit upphof till kopparmalmerna i Skiangeli och Allagisvara. Denna granit företer till det yttre en påfallande likhet med Stockholmsgraniten. Som bekant förekommer i Stockholmsgranit i närheten af Östermalms station några tumsbreda gångar af blyglans med kalkspat, hvaraf prydliga stuffer finnas å Sveriges Geologiska Undersöknings museum. Fyndigheten, som endast synts vara af teoretisk betydelse, är nu genom terasseringsarbeten otillgänglig.

På fullkomligt liknande sätt förekommer blyglans med kalkspat i graniten i Lautnevara 7 *km* öster om Rombakken i Norge. Dessa gångar, af hvilka jag iakttog 20 stycken, sträcka sig äfven inom Sverige i berget Katteroive, hvarpå riksröset n:o 266 är beläget, samt söder om sjön Katterjaur på östra sluttningen af Lautnevara. Gångarna, som hafva högst olika strykning och stupning samt studom äfven grena sig och korsa hvarandra, äro endast några tum breda samt utfyllas till största delen af blyglans. Dessutom förekommer kalkspat och något flusspat.

Vid granitens kontakt med skiffrarne österut på svenska sidan om riksgränsen mellan riksrösena 265 och 266 i berget *Svangeråive* upptäckte jag en annan art af blyglansgångar, hvilka syntes vara af långt större praktisk betydelse. Graniten innesluter här, på samma sätt som Svenonius i apatitkommissionens berättelse 1892 beskrifver förhållandena norr om Nasafjäll, större partier af de omgifvande skiffriga bergarterna. Inuti dessa och på deras kontakt mot granit förekomma flera betydliga bly-

glansgångar. En af dessa var 1—2.5 *cm* bred och kunde följas i längd 60—100 *m*. Blyglansen var samlad och ren mot gångens båda sidor 0.1—0.2 *m*, hvarefter den i vackra zoner var blandad med kalkspat, som successivt tilltog mot gångens midt med vackert skiktad zonanordning. En annan gång några få meter öster om denna utgjordes af ren blyglans 0.1—0.3 *m* bred och kunde följas oafbrutet 200 *m* i längd. Dessa gångar ströko i NO och hade brant stupning. Utom dessa förekomma flera mindre blyglansgångar. Man syntes endast behöfva följa granitens kontakt mot de skiffriga bergarterna och iakttaga, om de tillika inneslöto partier af skiffer, för att med säkerhet kunna påräkna att finna flera större eller mindre blyglansgångar. Denna fyndighet och dessa rön torde äfven med säkerhet i framtiden befinnas hafva praktisk betydelse, så mycket mer som afståndet till Rombakken vid Ofotenfjorden endast är 8—10 *km*.

Dessa mot kontakten belägna blyglansgångar anser jag vara de äldsta af härvarande gångsystem. Gångarna sakna qvarts och flusspat samt uppträda vanligen parallelt med inlagrade skifferpartiers kontakt eller inuti dessa. Pegmatit och qvartsgångar kunde jag icke på något ställe anträffa.

Att gångformiga malm- och mineralbildningar stående i sammanhang med eruptiva bergarter förekomma inom Norrbotten, framgår af det nu anförda såsom obestridligt.

Beträffande jernmalmerna i Gellivara Malmberg står dock den invändningen obemött, att de i mineralogiskt afseende stå nära de såsom lager erkända Grängesbergsmalmerna. Jag hade alltid förmodat, att dessa äfven stodo i närmare eller fjermare genetiskt sammanhang med eruptiva bergarter. Vid en blick på TÖRNEBOHMS karta öfver mellersta Sveriges bergslag synes äfven, att de ligga just på sammanbindningslinien mellan två som yngre granit betecknade eruptiver. Enligt benäget meddelande af doktor G. NAUCKHOFF genomsättes äfven berggrunden

omkring Grängesberg, der den på några få punkter är blottad, af grönstensgångar. Detta skulle sålunda kunna tolkas såsom en förklaring öfver malmernas mineralogiska öfverensstämmelse med Gellivaramalmerna, hvilken dock endast är påtaglig vid den nordligaste eller Norra Hammargrufvan. Vidare kommer den omständigheten, att malmerna här förekomma stjert om stjert i en skiktad granulit.

Någon förklaring öfver detta egendomliga förekomstsätt har ännu icke blifvit framstäld och kan svårligen tänkas, om man envist fasthåller nödvändigheten af jernmalmernas bildningssätt såsom sedimentära lager. De skulle då vara afsatta på vidt skilda nivåer inom samma malmfält.

Anser man deremot jernmalmerna såsom basiska utskiljningar afsatta på kontraktionssprickor i den ännu icke fullt konsoliderade bergarten, ligger förklaringen ytterst nära till hands och upplyses af följande lätt utförbara experiment:

En duk, hvars trådar i ena leden äro af fast och seg beskaffenhet, fastspännes och belastas försigtigt, så att endast en remna uppstår. Starkaste belastningen erfordras naturligtvis, om duken anordnas så, att en mot de starkaste trådarna vinkelrät remna uppstår. Denna blir icke heller regelbunden. Anbringas duken åter så, att en mot de starkaste trådarne spetsig vinkel bildande remna uppstår, erfordras vida mindre belastning för att åstadkomma en icke sammanhängande remna, bildad af stjert om stjert med hvarandra liggande linsformiga hål. De starkare trådarne hafva härvid icke brustit utan endast något sammanpressats.

På fullkomligt liknande sätt måste en remna te sig i en icke fullt konsoliderad skiktad bergart.[1] Minsta motståndet gör planet för strykning och stupning. Bildas en remna efter ett plan, som mot detta bildar en mycket spetsig vinkel, uppkomma stjert om stjert med hvarandra liggande hålrum, hvilka sedan

---

[1] Är malmgången deremot af yngre geologisk ålder, genomsätter den i rak linie de olika skiktena. Jfr J. G. JUNGNERS beskrifning öfver jernmalmgångar i underdevonisk gråvackeskiffer vid Siegen. Jern-Kontor. Annal. 1892 s. 163.

blifvit utfylda af jernmalm måhända vanligast på krenogen väg, men i närheten af eruptiv såsom i Norrbotten äfven såsom basiska magmasekret från dessa.

Dylika med hvarandra stjert om stjert liggande dioritlinser i skiffer från Sierra Nevada beskrifvas och afteeknas äfven af E. Reyer i Theoretische Geologie s. 585, hvilket ytterligare gifver ett stöd för min förut förfäktade åsigt, att diorit och jernmalm kunna vara uppkomna på fullt liknande sätt, nämligen såsom basiska utskiljningar.

Till slut vill jag anföra något ytterligare om de norska och norrbottniska apatitförekomsterna, hvilka jag delat i basiska utskiljningar och pneumatolytiska gångar. Det förstås af sig sjelft, att denna gräns endast kan bli approximativ, och jag tror äfven att den blir mycket svår att strängt uppdraga.

Vid Ödegården iakttog jag sålunda båda dessa bildningar tillsammans. De basiska utskiljningarne utgjordes af böjda och mycket oregelbundna linser af röd apatit med en bred zon af hornblende på båda sidor. Dessa linser *öfvertvärades* af de större af mig i det föregående såsom pneumatolytiska bildningar beskrifna apatitgångarna, hvilket jag i Dahlls grufvefält sjelf hade tillfälle att iakttaga. Dessa gångar voro mera regelbundna, förde ljus, något gulaktig apatit med magnesiaglimmer och enstatit på sidorna. Som ett tydligt bevis på, att dessa gångar till sitt innehåll äro i hög grad beroende af omgifvande bergarts beskaffenhet, vill jag anföra att magnesiumsilikaterna enstatit och magnesiaglimmer af mig endast iakttagits på apatitgångar, som uppsätta i olivingabbro. I Landvik-Frolands och i Norrbottens apatitfält, hvarest apatiten förekommer i olivinfattig eller olivinfri skapolitförande gabbrodiorit, har jag aldrig iakttagit enstatit. Olivin har icke heller i slipprof kunnat påvisats i den apatitgångarna omgifvande bergarten hvarken från Gellivara Dundret eller Hovatten.

I de centrala delarna och på södra sidan af Dundret anstår deremot en olivinrik gabbro. Några letningar efter apatit hafva derstädes icke hittills kunnat företagas på grund af djup jordbetäckning, men sedan nu koncession innefattande såväl hela Dundret som äfven närbelägna apatitförande gabbroberg beviljats, skola innevarande år mera vidtomfattande undersökningar företagas.

Om kentrolit och melanotekit.

Af

G. NORDENSKIÖLD.

De första kända blysilikat beskrefvos af A. E. NORDENSKIÖLD under namn af *ganomalit* och *hyalotekit*.[1] Förstnämnda mineral liknar mycket vissa varieteter af kornig tefroit, och i samlingar spriddes derför flere stuffer af tefroit under namn af ganomalit. Af denna anledning började man betvifla uppgifterna om det nya mineralets sammansättning. Detta föranledde en förnyad noggrann granskning och undersökning för blåsrör af alla stuffer i Riksmusei samlingar, som kunde misstänkas hålla ganomalit. Härvid ej allenast återfann G. LINDSTRÖM på stuffer från Långban den verkliga ganomaliten, utan han upptäckte ock ett nytt blysilikat från samma fyndort, hvilket förekom tillsammans med bly och magnetit samt intimt blandadt med granat.[2] Färgen var svart till svartgrå. Slipprof visade dubbelbrytning och tydlig pleokroism med färgen vexlande från buteljgrönt till rödbrunt. Eg. v. = 5.73.[3] Tvenne analyser gåfvo efter afdrag af några procent främmande ämnen, en sammansättning, som noga motsvaras af formeln:

$$2PbO \,.\, Fe_2O_3 \,.\, 2SiO_2.$$

Med anledning af mineralets frändskap med hyalotekiten och på grund af dess egenskap att för blåsrör smälta till en svart kula, gafs åt detsamma namnet *melanotekit*.

---

[1] Geol. Fören. Förh. III, 1877, s. 382.

[2] Öfvers. K. Vet.-Akad. Förh. 1880, n:o 6, s. 53.

[3] Enl. G. LINDSTRÖM troligen för låg, beroende på inblandning af främmande ämnen.

Ungefär samtidigt med LINDSTRÖMS upptäckt af melanotekiten beskrefs ett med densamma nära beslägtadt mineral från Sydamerika, *kentrolit.* Vid granskning af en samling mineral från Chili upptäckte nämligen Dr PAUL TRIPPKE kristaller af ett obekant mineral, som han lemnade till undersökning åt A. DAMOUR och G. VOM RATH.[1] En analys visade, att det utgjorde ett bly-mangansilikat. Manganens oxidationsgrad bestämdes ej, men den omständigheten, att mineralet vid behandling med saltsyra utvecklade klor, visade, att detta ämne ingick antingen såsom oxid eller superoxid. Följande formler uppstäldes; de motsvara båda temligen noga den genom analysen funna sammansättningen:

$$2PbO . Mn_2O_3 . 2SiO_2.$$
$$PbO . MnO_2 . SiO_2.$$

Vid kristallografisk undersökning visade sig mineralet vara *rombiskt.* Följande former iakttogos:

$$o = P(111),\ m = \infty P(110),\ b = \infty \breve{P} \infty (010).$$

Af fundamentalvinklarne, $o : o = 54°28'$ och $m : m = 64°42'$, beräknas axelförhållandet:

$$a : b : c = 0.6334 : 1 : 0.8830.$$ [2]

Kristallerna voro mycket små, vanligen blott några millimeter långa, och förekommo tillsammans med tungspat, apatit, qvarts och spår af bromsilfver. Till färgen voro de mörkt rödbruna, på ytan svartaktiga. Tvenne genomgångar parallela med grundprismat iakttogos. Eg. v. = 6.19.

Mineralet erhöll namnet kentrolit (af κέντρον, tagg), emedan det förekommer i taggiga aggregat. Fyndorten var beklagligen icke närmare känd.

Då ett bly-jernsilikat, som till sin sammansättning fullständigt motsvarade kentroliten, träffats vid Långban, fanns det allt skäl att antaga, att äfven det analoga bly-mangansilikatet skulle

---

[1] Bull. de la Soc. Minéral. de France III, 1880, s. 113, samt: Zeitschrift f. Krystallogr. V, 1880, s. 32.

[2] DAMOUR och VOM RATH angifva 0.633 : 1 : 0.784, hvilket, såsom FLINK visat, förmodligen beror på ett räknefel.

förekomma vid våra på manganmineral så rika jerngrufvor. Också träffades inom kort kentrolitkristaller vid Långban, ehuru såsom en stor sällsynthet. Dessa kristaller äro beskrifna af FLINK.[1] De förekommo tillsammans med braunit, med hvilket mineral kentroliten ofta var intimt blandad. Kristallerna voro på några stuffer väl utbildade och gåfvo temligen tillförlitliga vinkelvärden. Jemte de af VOM RATH iakttagna formerna observerades följande:

$$a = \infty \bar{P} \infty (100), \quad s = 2P(221).$$

Af vinklarna, $110 : 1\bar{1}0 = 64°39'$ och $111 : 110 = 30°45'$, beräknades axelförhållandet:

$$a : b : c = 0.63278 : 1 : 0.89879.$$

Den af FLINK beskrifna kentroliten är till färgen becksvart, i tunna splittror genomlysande med rödbrun färg. Eg. v. = 6.068. I slipprof visar sig mineralet i hög grad pleokroitiskt. Sammansättningen är den samma, som framgår af DAMOURS analys, med undantag af att FLINK angifver en jernoxidhalt af 5,58 %, under det jern ej tyckes förekomma i nämnvärd mängd i det Chilensiska mineralet. Åtminstone angifver analysen af detsamma ingen jernhalt. FLINK bestämde mängden af klor, som utvecklades, när mineralet löstes i saltsyra. Den häraf beräknade syrehalten visade sig för låg för att med hela den vid analysen funna mängden af manganoxidul bilda oxid. FLINK antager derför, att mineralet äfven håller något (3,05 %) manganoxidul. FLINKS formel lyder:

$$2\overset{\text{II}}{R}O . SiO_2 + \overset{\text{III}}{R}_2O_3 . SiO_2$$

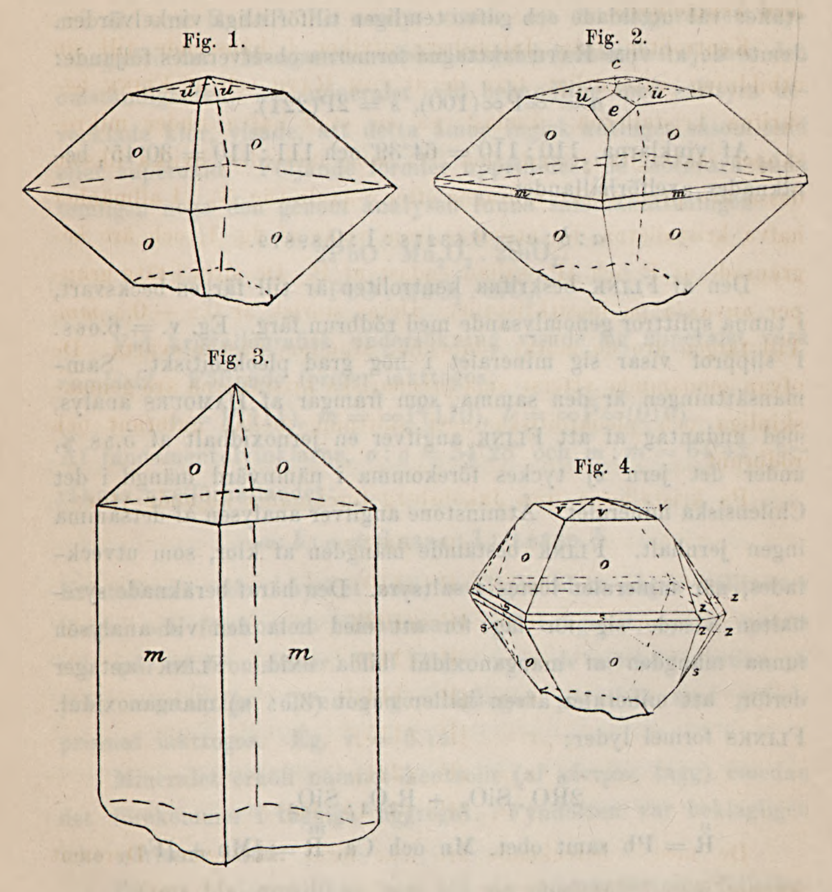
$$\overset{\text{II}}{R} = Pb \text{ samt obet. Mn och Ca, } \overset{\text{III}}{R} = \tfrac{3}{4}Mn + \tfrac{1}{4}Fe$$

Kentrolitkristaller från Jakobsberg.

På stuffer af inesit (rhodotilit, FLINK), hvilka under vintern 1893—94 tillsändts Riksmuseum från Jakobsbergsgrufvan, observerades efter utlösning af kalken med salpetersyra, några mycket

[1] Bih. K. Vet.-Akad. Handl., bd 16, afd. II, n:o 4, s. 14.

små glänsande svarta kristaller, hvilka knappast angrepos af syran. Att döma efter utseendet tillhörde de det *rombiska* systemet, men kunde icke identifieras med något af de från samma fyndort kända mineralen. Bland inesitstuffer, som behandlades med salpetersyra och granskades, träffades blott fem eller sex,



hvilka förde dessa kristaller. Några blåsrörsprof visade närvaron af bly och mangan, och de kristallografiska mätningarna gåfvo ett axelförhållande, som visade sig nära öfverensstämma med kentrolitens. För att dock med full visshet afgöra, om kristallerna tillhörde detta mineral (och ej möjligen den såsom kristaller ännu icke funna, men med kentroliten troligen isomorfa melano-

tekiten), verkställdes en analys, som dock ej kunde blifva särdeles noggrann, emedan för densamma icke kunde erhållas mera material än 0.0216 *g*. Analysen visade, att mineralet innehöll ungefär 16 % kiselsyra, 50 % blyoxid, 19 % manganoxid och 1 % jernoxid, en sammansättning som ganska noga öfverensstämmer med kentrolitens.

Kentroliten från Jakobsberg afviker i hänseende till sin utbildning väsendtligt från de af VOM RATH och af FLINK beskrifna kristallerna. Endast på en stuff hafva under mikroskopet iakttagits ytterst små (0.1 *mm*) individer, hvilka liksom dessa äro prismatiskt utdragna efter *c*-axeln (fig. 3). I allmänhet hafva kristallerna det utseende, som visas af fig. 1, och äro begränsade af P och $\frac{1}{4}$P, sällan endast af P. De sitta i täta grupper anväxta på inesitkristaller. Deras storlek är 0.2 — 0.5 *mm*. Till färgen äro de mörkt rödbruna, stundom nästan svarta. De ofvan omnämnda ytterst små prismatiska kristallerna äro genomskinliga och pleokroitiska med skiftning mellan gulbrunt och rödbrunt.

På kristallerna från Jakobsberg förekomma följande ytor:

$$c = 0P \quad (001)^*$$
$$m = \infty P \quad (110)$$
$$e = \tfrac{1}{2}\bar{P}\infty (102)^*$$
$$o = P \quad (111)$$
$$u = \tfrac{1}{4}P \quad (114)^*$$
$$v = \tfrac{1}{5}P \quad (115)^*$$
$$s = 2P \quad (221)$$
$$z = \tfrac{3}{2}\breve{P}5 \; (3 . 15 . 10)^*?$$

De med * betecknade äro icke förut iakttagna. Deremot känner man följande former, hvilka jag ej har iakttagit:

$a = \infty\bar{P}\infty (100)$ (FLINK, Långban).
$b = \infty\breve{P}\infty (010)$ (VOM RATH, Chili).

Grundpyramiden P är, såsom ofvan nämnts, den förherskande ytan. Dess spets är vanligen afstympad af en låg pyramid. De bästa mätningarna gåfvo för denna pyramid värdet $\frac{1}{4}$P. I

några fall motsvaras dock de mätta vinklarna bättre af andra värden. $\frac{1}{5}P$ kunde i ett fall med temmelig säkerhet bestämmas. På en annan kristall erhölls värdet $\frac{1}{3}P$, en afvikelse som dock troligen berodde på ytornas ofullkomliga utbildning. Prismat ∞P uppträder på många kristaller såsom en smal kant mellan pyramidytorna (fig. 2). Mera sällan förekomma deremot $\frac{1}{2}\bar{P}\infty$ och basis oP (fig. 2). På en enda kristall har jag iakttagit pyramiden $2P$ (fig. 3), såsom en fin kant, som i goniometern gaf en knappt märkbar skimmerreflex. Pyramiden $\frac{3}{2}\breve{P}5$, ehuru tecknad på samma figur, är iakttagen på en annan kristall och blott i ett enda fall. De två sistnämnda ytornas värden kunna ej anses fullt säkra. Jemte här anförda och bestämda former har jag under mikroskop observerat men ej kunnat bestämma tvenne brachydomer $m\breve{P}\infty$ (i ena fallet $m>1$, i andra fallet $m<1$).

Då de af FLINK fastställda axelkonstanterna ej oväsendtligt afveko från de förut af VOM RATH beräknade, ansåg jag det bäst att för denna nya fyndort anställa en ny beräkning, isynnerhet som jag trodde, att de små glänsande kristallerna skulle gifva goda vinkelvärden. Det visade sig dock, att ytorna i goniometern gåfvo temligen dåliga, ofta dubbla eller flerdubbla reflexer. På tio kristaller mättes ett stort antal vinklar, men af dessa kasserades de flesta, emedan reflexbilderna voro dubbla eller otydliga och derför icke kunde tillräckligt säkert ställas in. Af de återstående värdena utvaldes för bestämmande af axelförhållandet:

$$111 : 11\bar{1} = 62°31'.7 \text{ (medeltal af 4 värden)}$$
$$111 : \bar{1}11 = 92°34' \text{ (medeltal af 3 värden)}$$

Häraf beräknades:

$$a : b : c = 0.63144 : 1 : 0.87929.$$

För jemförelse meddelas förut beräknade axelförhållanden:

$$a : b : c = 0.6334 : 1 : 0.8830 \text{ (VOM RATH).}$$
$$a : b : c = 0.63278 : 1 : 0.89879 \text{ (FLINK).}$$

I nedanstående tabell anföras de mätta och de beräknade vinklarna:

	Beräknat.	Mätt.	Antal mätningar.
$111 : 11\bar{1}$	—	62°31'.7	4
$111 : \bar{1}11$	—	92°34'	3
$111 : 1\bar{1}1$	54°19'.1	54°33'.6	2
$001 : 111$	58°44'.1	58°32'	1
$110 : 1\bar{1}0$	64°32'.4	—	—
$110 : 111$	31°15'.9	30°53'	1
$102 : 111$	32°58'.8	33°5'	1
$113 : 111$	29°58'.1	(31°21')	1
$114 : \bar{1}\bar{1}4$	44°45'.3	44°43'	1
$114 : 111$	36°21'.4	36°27'	1
$114 : 1\bar{1}4$	23°27'.3	—	—
$114 : \bar{1}14$	37°33'.3	—	—
$114 : 102$	19°28'.2	—	—
$115 : \bar{1}\bar{1}5$	36°27'.8	—	—
$115 : 111$	40°30'.2	29°57'	1
$221 : 111$	14°21'.6	14°53'	1
$3.15.10 : 111$	33°32'.3	33°42'	1
$3.15.10 : \bar{1}11$	61°19'.8	61°31'	1
$3.15.10 : \bar{1}1\bar{1}$	97°22'.3	97°41'	1

Kentrolitkristallerna från Jakobsberg äro så små, att några orienterade snitt af dem ej kunnat förfärdigas. På en af de prismatiska kristallerna, som är helt liten och derför genomskinlig, har jag iakttagit en axelbild, som befanns ligga i brachypinakoidens plan. Kristallerna äro starkt pleokroitiska, liksom de af FLINK beskrifna. FLINK uppgifver absorptionen i förhållande till de kristallografiska axlarna:

$$c > b > a$$

c rödbrun, b gulbrun, a brungul.

Elasticitetsaxlarnes läge angifves ej, men på FLINKS preparat, hvilka af föreståndaren för Stockholms Högskolas Mineralogiska Institut, docenten HÖGBOM, benäget ställts till mitt förfogande, har jag med användande af en qvartskil observerat, att

axeln för den största elasticiteten sammanfaller med a-axeln, för den minsta med vertikalaxeln:

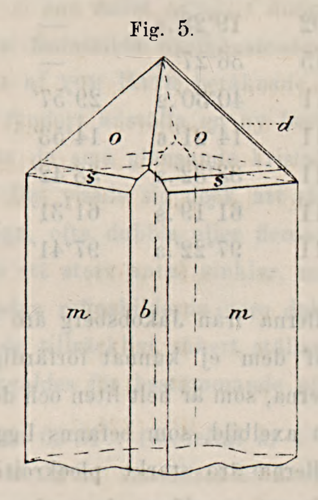
$$a = \mathfrak{a};\; b = \mathfrak{b};\; c = \mathfrak{c}.$$

De optiska axlarna ligga således i brachypinakoidens plan. Huruvida $\mathfrak{a}$ eller $\mathfrak{b}$ är spetsig bissektrix, har jag ej kunnat afgöra. Endast mycket tunna ställen af preparaten visa interferensfärger. Äfven på små flittror af kristallerna synas lifliga färger. Dubbelbrytningen är således stark.

Melanotekitkristaller från Pajsberg.

I samband med min undersökning af kentroliten från Jakobsberg har jag utfört mätningar på några i Riksmusei sam-

Fig. 5.



lingar befintliga kristallfragment, som enligt etiketten utgjordes af *melanotekit* från Pajsberg. För att få veta, om kristallerna verkligen tillhörde detta mineral, vände jag mig till assistenten G. Lindström, hvilken benäget åtog sig att på ett af fragmenten utföra en ungefärlig analys. Af denna framgick med visshet, att här förelåg samma bly-jernsilikat, som af honom förut beskrifvits under ofvan anförda namn:

$$2PbO \,.\, Fe_2O_3 \,.\, 2SiO_2.$$

På grund af likheten i kemiskt hänseende mellan kentrolit och melanotekit fanns det skäl att förmoda, att dessa mineral skulle vara isomorfa. Denna förmodan bekräftades äfven. På det bästa af kristallfragmenten mättes nämligen:

$$111 : 110 = 30°17'$$
$$100 : 110 = 31°52'.$$

Häraf beräknas axelförhållandet:

$$a : b : c = 0.6216 : 1 : 0.9041.$$

Kristallerna likna till färg och yttre egenskaper den af LINDSTRÖM beskrifna melanotekiten från Långban. De äro liksom den af FLINK och VOM RATH beskrifna typen af kentrolitkristaller prismatiskt utdragna efter *c*-axeln och äro i öfrigt till sin utbildning påfallande lika dessa. Några hela kristaller finnas ej i Riksmusei samling utan endast fragment (4—6 *mm*) af individer, som ursprungligen varit cirka 1 *cm* långa. Ytorna äro mycket illa utbildade och medgifva ej några goda mätningar. Jag anser det derför ej löna mödan att ytterligare meddela några vinklar. Följande ytor har jag emellertid med någon säkerhet kunnat bestämma:

$$a = \infty\bar{P}\infty(100)$$
$$m = \infty P \ (110)$$
$$d = \breve{P}\infty(011)$$
$$o = P \ (111)$$
$$s = 2P \ (221)?$$

Af de få fragment, som hade bestämbara ytor, utvaldes tvenne för framställande af orienterade snitt. Ett af dessa slipades parallelt med basis, det andra parallelt med grundprismat. Mineralet visade sig vara starkt pleokroitiskt. Absorptionen är:

$$\mathfrak{c} > \mathfrak{b} > \mathfrak{a}.$$

$\mathfrak{a}$ grön; $\mathfrak{b}$ gulbrun; $\mathfrak{c}$ rödbrun.

Elasticitetsaxlarnes läge i basplanet bestämdes med användande af en qvartskil. Riktningen för den större elasticiteten i detta plan var parallel med *b*-axeln. Samma snitt gaf en otydlig

axelbild, som visade, att axelplanet var parallelt med $\infty\breve{P}\infty$. Af dessa båda iakttagelser framgår:

$$a = \mathfrak{a};\ b = \mathfrak{b};\ c = \mathfrak{c}.$$

Äfven i optiskt hänseende förhåller sig således melanotekiten analogt med kentroliten.

Jag vill slutligen fästa uppmärksamheten på att, om man jemför kentrolitens axelförhållande enligt mina (med VOM RATHS nära öfverensstämmande) mätningar med samma konstanter enligt FLINKS mätningar samt med melanotekitens ofvan anförda axelförhållande, finner man, att värdet af c-axeln i förhållande till b-axeln växer. Detta kan ju särskildt beträffande melanotekiten möjligen vara en tillfällighet beroende på mindre noggranna vinkelvärden, men det skulle också möjligen kunna anses stå i samband med den växande halten af jernoxid:

Kentrolit, Jakobsberg, håller 1 % Fe_2O_3; $c : b = 0.87929$.
Kentrolit, Långban, håller 5.6 % Fe_2O_3; $c : b = 0.89879$.
Melanotekit, Pajsberg, håller 22 % Fe_2O_3; $c : b = 0.9041$.

Anmälanden och kritiker.

Brögger, W. C. *Lagfölgen på Hardangervidda og den såkaldte »höifjeldskvarts»*. (Med 31 figurer i texten og et tysk resumé). Norges Geologiske Undersögelse n:o 11).

Åren 1875 och 1877 undersökte förf. det stora fjällområde, som är kändt under namn af »Vidda» eller »Hardangervidda», och år 1892 besökte han några intill detsamma gränsande trakter. I föreliggande arbete redogör han för resultaten af dessa sina undersökningar.

Hardangervidda är en undulerande fjällplatå, som med en höjd vexlande mellan 950 och 1,250 *m* ö. h. utbreder sig S och SO om innersta delen af Hardangerfjorden. I söder, vester och norr omslutes den af högre och vildare fjällpartier; på sjelfva Vidda finnas deremot blott få fjälltoppar af någon betydenhet, den nämnvärdaste är Hårteigen (1,720 *m*).

Lagerordningen på Vidda är uppifrån — nedåt:

Diverse kristalliniska skiffrar, (hälleflinta, glimmerskiffer, hornblendeskiffer, gneiser m. m., samt längre i NO äfven sparagmit och konglomerat, hvilket allt Kjerulf sammanfattade under benämningen »Höifjeldskvarts og skifer»), mäktighet omkring . . . . 300 *m*
Gröngrå *fyllit* » » . . . . 220 »
Oren *marmor* » » . . . . 10 »
Kvartsit (s. k. blåkvarts), mäktighet omkring . . . . . 40 »
Alunskiffer, mäktighet omkring . . . . 45—50 »
Urberg (mestadels graniter, men äfven gneiser och andra kristalliniska skiffrar).

Gränsen mellan graniterna och de öfverliggande skiffrarne är ständigt skarp. Granitytan är svagt undulerande och ligger i medeltal omkring 1,250 *m* ö. h. Mot Kjerulfs uppfattning, att graniterna skulle vara yngre än de öfverlagrande skiffrarne, uppträder förf. på det bestämdaste. Deremot antager han, att den gamla bottengraniten efter skiffrarnes aflagring blifvit på sina ställen genom en »centralmassivisk uppressning» olikformigt upplyftad, hvarvid den erhållit en böljande yta och på vissa punkter inträngt i skiffrarne, som dervid glidit något åt sidorna.

I öfversta delen af alunskiffern fann redan TH. DAHLL (i Hulberget) en förstening (s. k. Dictyonema), som af förf. nu blifvit närmare bestämd såsom *Dictyograptus flabelliformis*, EICHW. På grund häraf paralleliserar han denna nivå med afdelningen 2 e i Kristianiaområdet. Fyllitetagen anser förf. motsvara etagen 4, detta på grund deraf, att i Gausdal graptoliter tillhörande denna etage blifvit af BJÖRLYKKE funna i en fyllit, som efter all sannolikhet är att sammanställa med den på Vidda. Den mellanliggande blåkvartsen och marmorn måste då representera den förra den undre och den senare den öfre delen (ortocerkalken) af etage 3.

Den öfverst liggande gneis-sparagmitafdelningen, hvilken är föga utbildad på sjelfva Vidda, men blir mäktigare mot vester, anser förf. ligga normalt på de underliggande fylliterna, med hvilka den på sina ställen synes vara förbunden genom petrografiska öfvergångar. På grund häraf uppfattar han den såsom varande af sannolikt öfversilurisk ålder. KJERULF, som ej kände graptoliterna i Gausdal och som var osäker på, hvilken nivå Hulbergets »Dictyonema» betecknade, ville hänföra samma afdelning till primordial, under det att TÖRNEBOHM anser den vara af prækambrisk ålder[1] och antager dess nuvarande läge ofvanpå siluriska lager bero på stora öfverskjutningar. Båda dessa åsigter vill förf. gendrifva; KJERULFS genom hänvisning på de funna försteningarne; TÖRNEBOHMS genom hänvisning på den kolossala storlek, minst 80 à 90 *km*, de supponerade öfverskjutningarne måste hafva. Fullt säker på, att icke ändå öfverskjutningshypotesen till sist kan visa sig vara den riktiga, är förf. dock ej. Han påminner om, att KJERULF i »Udsigten» yttrat, att det synes som om alla iakttagare måste, hvad högfjällskvartsiten angår, först genomgå det stadium att anse den vara af yngre ålder (medel- eller öfversilur), innan de komma på det klara med sanna förhållandet, nemligen att den är en gammal formation. Derefter tillägger förf. (sid. 86): Det er gået KJERULF selv sådan; ligeså er det gået TÖRNEBOHM. — — — — Jeg vil ikke benegte muligheden af, at det kan komme til at gå mig ligedan». När man läser förf:s beskrifningar på bergarterna i den öfre gneisafdelningen, kan man ej heller förtänka honom, att han känner sig något tveksam rörande deras öfversiluriska ålder, trots det att de öfverlagra undersilur. Så t. ex. läses, sid. 59: »Bergarterne er i den lavere del af gneisafdelingen her (i profilet Eide-Vossevangen) tildels mörke, glimmerrige, mere finkornige, tildels også med

---

[1] Förf. säger, sid. 88: »TÖRNEBOHM har sammenstillet »höifjeldskvartsen», det vil sige *gneisafdelningen*, med den telemarkske skiferformation», och förklarar sig sedan icke kunna finna någon påfallande öfverensstämmelse mellan de båda bildningarne. Jag har aldrig yttrat mig om Hardangerviddas gneisafdelning, hvilken jag ej haft tillfälle att personligen lära känna. Telemarkens *kvartsit*, hvilken jag anser vara yngre än Telemarkens skiffrar (hornblendeskiffer, lerskiffer, granulit m. m.), har jag sökt parallelisera med högfjällskvartsiten i strängare mening, d. v. s. med de sparagmitiska bergarterna rundt kring Jotunheimen. De ofvanpå dessa förekommande gneiserna och granitgneiserna, (i Hatten, norr om Vangsmjösen, söder om Tessevand, Dölefjeld m. fl.) har jag uppfattat såsom tillhörande urberget och således ej att sammanställa med sevegruppens gneis (Åregneis). A. E. T.

hornblende og granat; höiere oppe grovkornigere, feldspatsrige, lys rödlige eller hvide gneise, i regelen udmærket skifrige stribede, med hyppig vexling af bergarten, i höiden tildels endog temmelig grovkornige, med overveiende feldspat, her og der med öiestruktur, o. s. v. Mægtigheden er her meget betydelig, efter höiden af Jobruna at dömme flere tusend fod.»

Tillsammans med förf:s »yngre gneisafdelning» förekomma stora massiv af labradorsten och gabbro. Dessa eruptiver genomsätta »yngre gneis» och anses derför af förf. såsom yngre än åtminstone undersilur. Några observationer som visa, att gabbrobergarterna genomsätta traktens alunskiffer eller fyllit, synas emellertid ej föreligga. Deremot genomsättas nämnde skiffrar af gångar af en ljus granit, hvilken förf. anser stå i genetiskt samband med gabbron.

Vissa lager i fyllitetagen äro mycket rika på kvartskörtlar. Förf. framkastar den hypotesen, att dessa kvartskörtlar äro pseudomorfoserade kalkstenslinser.

Såsom i hög grad påfallande framhåller förf. det faktum, att metamorfosens intensitet är högst betydligt starkare i lagerföljdens öfre del än i dess undre. Detta förhållande söker han — fastän med en viss reservation — förklara derigenom, att metamorfosen icke skulle uteslutande vara en tryckmetamorfos, utan hvad han kallar en »blandad metamorfos». Han menar nemligen, att det *plus* af omvandling, som faktiskt förefinnes i högfjällsformationens öfversta del, torde bero på de just i denna del i form af inskjutna lakkolitiska kakor vidt utbredda gabbrobergarterna. Ur dessa eruptivmassor utskilda vattenlösningar, verkande under hög temperatur och högt tryck samt i förening med bergskedjebildningen, skulle hafva åstadkommit ämnesomsättningen, så att inom lakkoliternas verkningssfär en stegring af den vanliga tryckmetamorfosen inträdt.[1] Denna måste i högfjällens i allmänhet flackt liggande skiktserier hafva verkat uppifrån—nedåt och förorsakats af utomordentligt mäktiga, nu bortdenuderade öfverlagrande massor. Ty till och med de högsta topparnes bergarter bevisa genom sin struktur, att de äro starkt pressade.

Förf. lemnar oafgjordt om detta tryck uppifrån—nedåt varit ett genom öfverstjelpning i uppifrån-tryck omsatt tangential-tryck, eller om detsamma härrört blott af nu fullständigt borteroderade mäktiga (5,000—10,000 *m*?) skiktseriers tyngd. Detta senare anser dock förf. sjelf föga sannolikt, och deri kan ref. ej annat än instämma, ty tryck i och för sig torde verka föga metamorfoserande och i alla händelser ej förskiffrande, förr än det utlöses i glidning. För öfrigt kan, enligt ref:s åsigt, *det* tryck, hvarom högfjällsbergarternas strukturer nu så tydligt vittna, ej hafva medverkat till bergarternas metamorfism, ty det har tydligen verkat på redan kristalliniska bergarter. Gabbrobergarterna visa tryckfenomen lika väl som gneiserna; samma tryck, som skulle hafva samverkat med gabbron för att frambringa

[1] Huru denna förklaring skall kunna tillämpas på Hårteigens gneis och andra dylika gneiser, som ligga miltal från närmaste gabbromassa, har ref. något svårt att inse.

gneisernas kristalliniska struktur, kan ej hafva krossat den kristalliniska strukturen hos både gabbro och gneiser.

Angående de starkt metamorfoserade bergarternas ursprungliga natur antager förf., att de hälleflintartade bergarterna varit sandstenar, hornblendeskiffrarna mergelskiffrar eller till en del basiska eruptiva djupbergarter, (metamorfoserade tuffer anser han dem deremot ej kunna vara), glimmerskiffrarne lerskiffrar och de yngre gneiserna dels lerskiffrar, dels sparagmiter.

Såsom synes af ofvanstående korta öfverblick öfver innehållet af ifråga varande arbete, beröras i detsamma flera af den skandinaviska fjällgeologiens vigtigaste och intressantaste spörjsmål. Det sätt, hvarpå förf. behandlar sitt ämne, är ock i hög grad egnadt att låta dessa spörjsmål framträda i en klar belysning och visa huru mycket som ännu är dunkelt i fjällens byggnad. En hvar, som är intresserad för fjällgeologien, måste derför — äfven om han, i likhet med ref., ej kan i allo dela förf:s åsigter — dock vara honom tacksam för det bidrag han nu lemnat till tydandet af fjällens gåtor.

A. E. T.

BJÖRLYKKE, K. O. *Höifjeldkvartsens nordöstlige udbredelse.* Sep. af Norges Geologiske Undersögelses Årbog 1892—93.

Det område, hvars geologi behandlas i ofvan angifna uppsats, omfattar trakterna norr och söder om Espedalsvand. Närmast kring detta anstå gabbrobergarter såväl i dalsidorna som uppe i fjällen. Norr om gabbrofältet uppträda i Tverfjeld, Rutenfjeld, Hatten m. fl. fjäll grofva gneiser, söder om detsamma åter träffas sparagmiter med konglomerat. Norr och öster om de fjälltrakter, som uppbyggas af dessa bergarter, utbreder sig ett lägre skifferområde, hvarest träffas dels graptolitskiffer (afdeln. 4 aα) och dels en denna öfverlagrande sandstensskiffer. Dessa otvifvelaktigt siluriska bergarter stupa in under och öfverlagras af så väl sparagmiten som gneisen. Mellan denna senare och de siluriska skiffrarne finnes i regeln ett lager kvartsskiffer. I de högsta topparne inom sparagmitområdet blir bergarten gneisartad; följaktligen blir såväl norr som söder om Espedalsvandet lagerföljden denna:

Gneisiga bergarter,
Sparagmit, kvartsitskiffer,[1]
Siluriska skiffrar.

Sparagmiten ligger diskordant öfver de siluriska skiffrarne, hvilka innan denna aflagrades lidit en betydande denudation. Likartadt synes förhållandet vara mellan de siluriska skiffrarne å ena sidan och kvartsitskiffern och gneisen å den andra. I beskrifningen öfver profilen SV om Fagerlivand säger förf. bland annat: »I ca. 50 *m* höide over vandet træffer man foldede lag af dels gråstreget, dels sortstreget skifer; — — — 15 *m* höiere oppe sees den grå lerskifer at indeholde intil metertykke lag af en mörk, sortstreget skifer i folder samt meterlange ellipsoider af mörk kvartsit, der synes at have tilhört et sönderbrudt ca. $^1/_3$ *m* tykt kvartsitlag. I 100 *m* höide over vandet lægger höifjeldskvartsen sig over — tilsyneladende med afvigende lagning. Lerskifern, hvis överste parti er grålig til grönlig, lidt kloritisk og tyndskifrig, ligger sönderbrudt og i småfolder med akseretning NNO—SSV. Mellem skiferen og höifjeldskvartsen ligger et over 1 *dm* tykt detrituslag af blöd, knust skifer.»

---

[1] Förf. sjelf paralleliserar ej sparagmiten och kvartsitskiffern. På en i uppsatsen intagen kartskiss gifver han tvärtom denna senare samma beteckning som gneisen. På grund af förf:s uppgifter om lagringsförhållandena synes emellertid sagda parallelisering mycket plausibel. Gneisen ansåg förf. till en början vara metamorfoserad sparagmit, men ett senare besök i trakten gjorde honom tveksam rörande denna uppfattnings riktighet.

Det är dock icke alltid, som sparagmit eller kvartsitskiffer när mast öfverlagrar de siluriska skiffrarne. Ofvanpå dessa följer i Dritjuen (sydöstra delen af Espedalen) en grönaktig kloritskiffer och så en egendomlig gabbrobergart. Denna är delvis strimmig. Ett prof af en sådan varietet visade sig under mikroskopet »som en voldsomt presset bergart.»

Oaktadt de starka tryck- och friktionsfenomen, som sålunda enligt förf:s egna iakttagelser förefinnas vid gränsen mellan de siluriska skiffrarne och de öfverliggande bergarterna, tager han dock för gifvet, att öfverlagringen är normal. Följaktligen anser han sparagmiten, kvartsitskiffern, gneiserna och gabbron vara allesamman yngre än de siluriska lagren. Gneiserna ligga öfver sparagmit och kvartsitskiffer, följaktligen måste de vara yngre än dessa. Gabbron åter är äldre än sparagmiten, emedan i dennas konglomerat bollar af gabbro förekomma. Åldersförhållandet mellan traktens bergarter skulle således från äldre till yngre blifva: siluriska skiffrar, gabbro, sparagmit och kvartsitskiffer, gneis. Detta stämmer emellertid ej rätt väl med bergarternas utbredning, sådan denna är enligt den karta förf. meddelar. Denna angifver nemligen ingen kvartsit eller sparagmit utefter hela gränsen mellan gabbro- och gneisfälten norr om Espedalen. Ej heller stämmer det nämnda åldersförhållandet med BRÖGGERS observationer i Indre Sogn. BRÖGGER anser — och väl med rätta — att dervarande gabbrobergarter och s. k. »yngre gneiser» kunna paralleliseras med Jotuns gabbro och gneiser, till hvilka de kring Espedalsvandet höra. Men nu är, enligt BRÖGGER, gabbron i Sogn yngre än de »yngre gneiserna», hvilka den genomsätter.[1] BRÖGGER vill förklara gneiserna såsom genom gabbrons medverkan metamorfoserade sedimentära bergarter, men enligt BJÖRLYKKES observationer skulle den förklaringen ej kunna gälla för Espedalstraktens gneis, emedan denna — såsom nämndt — måste vara yngre än sparagmiten, hvilken åter är yngre än gabbron. Ref. har framställt den åsigten, att gneis och gabbro i Jotunfjällen skulle tillhöra urberget, kvartsit och sparagmit derstädes sevegruppen, samt att dessa bergarters öfverlagringar öfver silur skulle vara abnorma och en följd af öfverskjutningar.[2] Mot denna uppfattning polemiserar både BRÖGGER och BJÖRLYKKE, men antages den, så blir det begripligt, att gabbron kan genomsätta gneisen, men ändå vara äldre än sparagmiten; vidare får man då en rimlig förklaring hvarför just den öfversta afdelningens bergarter blifvit så starkt, ofta till ytterlighet, pressade och det sedan de erhållit sin kristalliniska struktur, äfvensom hvarför sönderbrutna lager och af detritus bildade skikt så ofta träffas vid högfjällskvartsens bas, samt slutligen hvarför de öfverst liggande lagren äro de starkast metamorfoserade (eller rättare kristalliniska), allt förhållanden hvilka hvarje tolkningsförsök, som utgår från att lagerföljden är normal, har mycket svårt att förklara. A. E. T.

[1] Se föreg. referat.
[2] Se »Om högfjällsqvartsiten». G. F. F., bd 13, häft. 1.

Om K. O. Bjørlykkes uppfattning af förhållandena vid Baal Säter.

Af

A. E. Törnebohm.

I sitt »svar» till mig i föreg. häfte af dessa förhandlingar börjar Hr B. med att urskulda sitt »postulatmässiga» förnekande af min uppgift om kalkstenens vid Baal Säter läge med att denna min uppgift varit lika postulatmässig. Hr B. tyckes ej inse, att den, som uppträder och »korrigerar» en föregångares uppgift, honom åligger en helt annan bevisföringsskyldighet än hvad som kan anses åligga den, hvilken blott omnämner ett resultat, som han kommit till, utan att sätta det i motsats till någon annans.

Af den profil, som Hr B. i sitt »svar» meddelar, framgår, att hans bestämda påstående, att kalkstenen ligger under blåkvartsen, icke stödde sig på någon observation, utan att det var något »man måtte have lov til a priori at slutte.» Den blåkvarts, som jag i min profil utmärkt mellan kalkstenen och hvad B. kallar sparagmitsandstenen, och hvilken blåkvarts faktiskt finnes der, utesluter B. helt enkelt ur sin profil. I texten framkastar han, att denna blåkvarts möjligen skulle kunna tillhöra den äldre sparagmiten, en supposition som emellertid skulle ytterligare inveckla hans profil, och derför får nu den blåkvartsen ej vara med. Så vidt jag kunde finna, sammanhänger den emellertid mot V. i fält med den öfriga blåkvartsen och kan ej skiljas från denna.

Om detta Hr B:s tillvägagående synts mig något öfverraskande, så var så ännu mera fallet med hans uppgift att Norekampens fyllit »tilhörer utvivlsomt den ældre sparagmitformation.» Han vill ock i sin profil lägga den under kalkstenen,[1] ehuruväl sjelfva profilen visar, att det skulle vara naturligare att göra tvärtom. Riktigheten af Kjerulfs uppfattning af Norekampens fyllit såsom tillhörande det stora fyllitfältet i W. ansåg jag mig hafva så mycket mindre skäl att betvifla, som — så vidt jag kunnat finna — ett sammanhängande

[1] »Af ofvenfor stående profil ses,» säger Hr B., »at når man fra Digeråsen reiser nordover over Gompenvand til Norekampen, passer man overalt fra yngre till ældre lag.» Af de punkterade konstruktionslinierna på profilen ses, att hr B. vill på sådant sätt *uppfatta* lagerföljden, men att den i verkligheten *är* så, det synes ingalunda af profilen hvad dess omtvistade norra del beträffar.

fyllitfält utbreder sig från Norekampen mot W. till Golåvand och Fæforvand, hvarest Hr B. själf på den lilla kartskissen i hans uppsats »Höifjeldskvartsens nordöstligaste udbredelse»[1] angifver, att skiffrarne tillhöra silur. Nu *kunna* naturligtvis förkastningar här verka vilseledande, och ganska stora sådana finnas säkerligen i denna trakt — en nord-sydlig går t. ex. efter Langvand — men det finnes, utom skiffrarnes utbredning, äfven andra omständigheter, såsom förekomsten af blåkvarts vid Norekampens norra fot, Norekampens skiffrars förhållande mot öster m. m., som göra, att jag, trots B:s nämnda uttalande, tillsvidare anser mig ej kunna modifiera min åsigt om Norekampens skiffer och följaktligen ej heller om förhållandena kring Baal säter i allmänhet.

Åtskilligt skulle ännu kunna vara att tillägga med anledning af Hr B:s »svar», men då det för handen varande faktiska underlaget tydligen ej är tillräckligt för en definitiv utredning af i fråga varande trakts invecklade geologi, så skulle ett vidare ordande om densamma för närvarande vara till föga nytta.

[1] Se referatet i detta häfte.

Ännu en gång ett par ord om namnet Dictyonema.

Af

BERNHARD LUNDGREN.

Trots den utredning af namnen Dictyonema, Dictyograptus och deras synonymer, som lämnats af TÖRNQUIST (G. F. F. **14**: 495), har MOBERG förklarat sig ämna använda den senare benämningen (G. F. F. **15**: 97) och han har äfven så gjort i Beskrifning till kartbladet Simrishamn. Häri har han fått en efterföljare i K. O. SEGERBERG (G. F. F. **15**: 692) och med anledning däraf ber jag att få nämna ett par ord. MOBERG anför såsom skäl för förkastandet af namnet Dictyonema och upptagandet af Dictyograptus, att det förut användts för en växt. Denna slutsats skulle vara fullkomligt riktig, om antingen Dictyograptus varit det enda namn, som kommit i fråga i stället för Dictyonema, eller åtminstone det äldsta brukbara. Så är ju emellertid ingalunda fallet; såsom af TÖRNQUISTS ofvan anförda uppsats framgår, är detta namn tvärtom det yngsta och tre andra hafva prioritetsrätt framför detsamma. Om man ej ställer den ovilkorliga fordran på ett graptolitslägtes namn, att det skall sluta på graptus, eller om man ej vill använda det namn, som man tycker passar bäst — en föga vetenskaplig ståndpunkt — kan väl ej någon berättigad anmärkning göras mot *Graptopora* SALTER 1857 och *Rhabdinopora* EICHWALD 1860. Det äldsta *Phyllograpta* ANGELIN torde väl ej böra komma i fråga. Vill man därföre från ren prioritetssynpunkt förkasta namnet Dictyonema för graptolitslägtet, bör det väl då ersättas af Graptopora (1857) ej af Dictyograptus (1875).

Om man ställer sig på den rena prioritetsståndpunkten, måste naturligtvis Dictyonema förkastas, men månne det är nödvändigt eller ens önskvärdt att intaga en sådan ståndpunkt? Någon olägenhet af användandet af Dictyonema tyckes ej hafva försports, och ehuru BRÖGGER redan 1882 använde Dictyograptus, upptogs detta namn af MOBERG först 1891 och 1890 skref han Dictyonema (Om en afdelning inom Ölands Dictyonemaskiffer etc. S. G. U., ser C., n:o 109). Äfven sedan BRÖGGER föredragit namnet Dictyograptus, hafva de svenska geologerna såsom HOLM, LINNARSSON, LINDSTRÖM, NATHORST,

TULLBERG, TÖRNQUIST skrifvit Dictyonema och de synas mig däri hafva handlat välbetänkt. Att ur rent abstrakt prioritetshänsyn förkasta ett så ofta användt och så brukbart namn som Dictyonema, som dessutom har betydelse såsom utmärkande för en väl karakteriserad och vida spridd geologisk horisont, synes mig för att begagna ett uttryck af DARWIN i en något liknande fråga vara »mere pedantry».

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND 16. Häfte 3. N:o 157.

Mötet den 1 Mars 1894.

Ordföranden, hr TÖRNEBOHM, meddelade att Styrelsen till ledamöter af Föreningen invalt:

ingeniör T. CLAUDI WESTH, Aarhus, Danmark,
på förslag af hr Gunnar Andersson;

amanuensen vid Stockholms högskola O. EKSTAM,
på förslag af hr Hamberg;

studerandena vid Upsala universitet A. LARSSON och G. HELLSING,
på förslag af hrr Munthe och O. Nordenskiöld.

Derefter föredrogs revisorernas berättelse öfver verkställd granskning af Föreningens räkenskaper och förvaltning under år 1893.

Enligt kassakontot utgjorde Föreningens disponibla tillgångar under året 6,238 kr. 71 öre, deruti inbegripen en från förra året befintlig behållning å 805 kr. 86 öre. Utgifterna för tryckning af tidskriften hade uppgått till 4,989 kr. 36 öre och andra utgifter till 946 kr. 59 öre, hvarjemte till en fond för utgifvande af register till banden 11—20 af förhandlingarna under året afsatts 664 kr. 61 öre. Samtliga utgifterna uppgingo sålunda till 6,600 kr. 56 öre, hvarför en brist å 361 kr. 85 öre föreligger till år 1894.

Den af ständige ledamöters afgifter bildade *reservfonden* hade under året ökats med 300 kr. och utgjorde vid bokslutet

6,100 kr. *Registerfonden* uppgår, såsom ofvan omförmäles, till 664 kr. 61 öre.

Föreningen beviljade Styrelsen och Skattmästaren tillstyrkt ansvarsfrihet för förvaltningen af Föreningens angelägenheter under år 1893.

Med anledning af ett vid förra mötet väckt förslag angående rubriker m. m. i förhandlingarna och sedan två ändringsförslag vid dagens sammankomst blifvit framställda, antog Föreningen ett af de senare så lydande:

I Föreningens förhandlingar må ej utan Styrelsens hörande och Föreningens tillstånd intagas någon uppsats under rubrik, som angifver, att den är någon annan förenings eller institutions publikation, och Sekreteraren må ej utan Styrelsens medgifvande företaga någon förändring i förhandlingarnas anordning eller utstyrsel.

Hr Svedmark höll under förevisande af stuffer och bergartskarta ett föredrag öfver *Orsa Finmarks geologi.*

Hr Hedström redogjorde för sina *undersökningar af block från cementbrukets lertag i närheten af Visby* samt visade prof af de mest karakteristiska blocken jemte fotografier af mikroskopiska preparat från dessa.

Hr Lundbohm lemnade i anledning häraf några meddelanden *om Dalabergarternas spridning såsom block.*

De af dessa bergarter, som på grund af sitt utseende — och emedan deras uppträdande i fast klyft vore någorlunda kändt — företrädesvis kunde användas vid blockstudier, äro den väl kända röda Bredvadsporfyren, Blybergsporfyren, Klittbergsporfyren, en qvartsprickig porfyr i Särna, en porfyrit med vidsträckt utbredning i Orsa m. fl. socknar samt framför allt den gröna fonoliten i Särna socken.

Dessa bergarter förekomma som bekant mycket allmänt i rullstensåsarne inom östra Sverige. Talrika block hade samlats i Enköpingsåsen, i rullstensgrus vid Medevi, Mjölby m. fl. ställen.

Sporadiskt uppträda block af åtminstone Bredvadsporfyr äfven öster om Stockholm.

Hr L. hade emellertid anträffat säkra representanter för Dalabergarterna äfven i vestra Sverige, nämligen i rullstensgrus vid och norr om Kristinehamn, der bland andra fonolit förekommer, vidare i Ödeborgs socken på Dal och slutligen i en af hr LINDSTRÖM från kartbladet *Uddevalla* hemförd blocksamling.

Söder om Östersjön äro fonolitblock insamlade så östligt som vid Samland i Ostpreussen och så vestligt som vid Groningen i Holland.

Innan man droge några slutsatser med anledning af Dalablockens uppträdande i vestra Sverige, vore det naturligtvis af vigt att närmare studera deras utbredning samt framför allt att undersöka deras förekomst i morängruset.

Hr SVENONIUS erinrade om, att han i ett föredrag om rullstensåsarne i Gefleborgs län (vid mötet den 6 november 1885, G. F. F. 7: 117) redogjort jemväl för utbredningen af Dalaporfyrerna såsom block i mellersta Sveriges östliga åssystem. Öster om Lingbo-(Enköpings-) och Skog-(Gefle-)åsarne träffas de näppeligen.[1]

Af de nu förevisade gotländska blocken voro de grofkorniga labradorporfyriterna makroskopiskt ovanligt lika en i gränstrakterna mellan Piteå och Arvidsjaurs socknar anstående sådan porfyrit.

Hr HÖGBOM hade ej, oaktadt deråt riktad särskild uppmärksamhet, vare sig i Upsalaåsen eller i morängrus inom nordöstra Upland sett någon oomtvistlig Dalaporfyr. De ytterst sällsynta fynden af porfyrer påminnande om Dalarnes torde snarare vara att härleda från nordligare porfyrtrakter i Helsingland, Herjeådalen eller möjligen andra delar af Norrland.

Rörande de af hr HEDSTRÖM företedda bergarterna framhölls vidare, att ett petrografiskt samband förefinnes mellan

---

[1] Till och med Losåsen blir ej rik på sådana förr än efter föreningen med Voxnaåsen. Senare tillägg af hr SVENONIUS.

porfyriterna och syenitporfyrerna, hvilket gaf ytterligare stöd för föredragandens uttalade mening, att de härrörde från samma trakt.

Sekreteraren anmälde till intagande i Föreningens förhandlingar följande uppsatser:

1. E. Svedmark. Meddelanden om jordskalf inom Sverige; 2. H. Sjögren. Om Sulitelmakisernas geologi; 3. P. J. Holmquist. Om diabasen på Ottfjället i Jemtland.

Sedan förra mötet hade N:o 156 af Föreningens förhandlingar blifvit färdigtryckt.

Om diabasen på Ottfjället i Jemtland.

Af

P. J. HOLMQUIST.

Sedan den geologiska exkursion, som i juni 1893 med understöd af Stockholms Högskola och under doktor A. G. HÖGBOMS ledning besökte Jemtland och dess fjälltrakter, upplösts i Enafors, företog jag på uppmaning af doktor HÖGBOM en färd till det omkring 3 mil söder om Åreskutan belägna Ottfjället för att studera diabasens uppträdande derstädes. Till följd af min blott ytliga kännedom af det s. k. fjällproblemet och obekantskap med dithörande svårbestämbara bergarter kunde mina iakttagelser under den korta tid, jag hade till förfogande, endast omfatta sjelfva Ottfjällets bergarter. I den tanke, att dessa iakttagelser, ehuru sålunda ofullständiga, dock torde innehålla några data af mera allmänt geologiskt intresse, har jag trott mig här böra redogöra för desamma.

Af TÖRNEBOHM[1] är såsom bekant en diabasart från Ottfjället och angränsande delar af Jemtland och Herjeådalen redan år 1876 petrografiskt beskrifven och bland Sveriges diabaser uppställd såsom en särskild typ, Ottfjällstypen.

I »Glaciala och petrografiska iakttagelser i Jemtlands län»[2] meddelar A. G. HÖGBOM år 1885 några profiler och bergartsbeskrifningar från Ottfjället, hvarigenom det är bekant, att

---

[1] A. E. TÖRNEBOHM: Om Sveriges vigtigare diabas och gabbroarter. K. Vet. Akad. Handl. Bd 14, n:o 13.

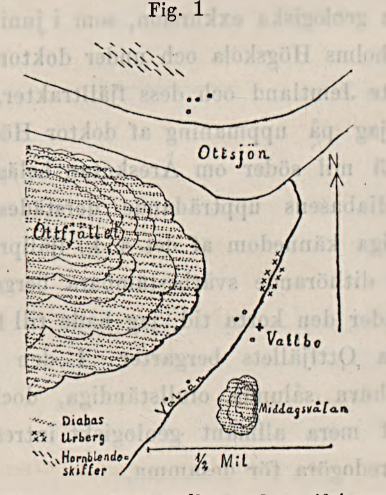
[2] Sveriges Geologiska Undersöknings publikationer. Ser. C. N:o 70.

denna diabas derstädes uppträder i parallela gångar, som genomsätta en Sevegruppen tillhörande kvartsit.

Middagsvålans och Ottfjällets geologiska byggnad.

Strax invid Ottsjöns södra strand, 3 mil söderut från Åreskutan reser sig Ottfjället i branta, nästan otillgängliga afsatser till en höjd af 1,188 *m* öfver hafvet. Med ungefär lika höjd fortlöper fjällkammen i vestnordvestlig rigtning en mil i längd utefter Ottsjön och sammansmälter i vester med de något lägre fjällen öster om sjön Ånn. Åt söder och sydvest sänker

Fig. 1



Ottfjället och Middagsvålan med omgifningar.

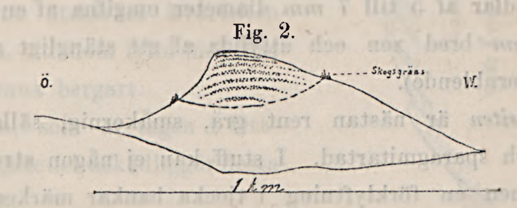
sig fjället deremot sakta ned mot de vidsträckta skogshedar, som i söder inneslutas af Anahögens och Lundörrsdalens fjälltrakter.

Ottfjället ligger inom området för Sevegruppens bergarter, som här utgöras af en stundom sparagmitartad kvartsit eller kvartsitskiffer.

Hornblendeskiffer förekommer deremot, såsom synes af kartskissen, norr om Ottsjön. I botten af Vålådalen utmed Vålån anstår urberg, till nära oigenkänlighet tryckmetamorfoseradt.

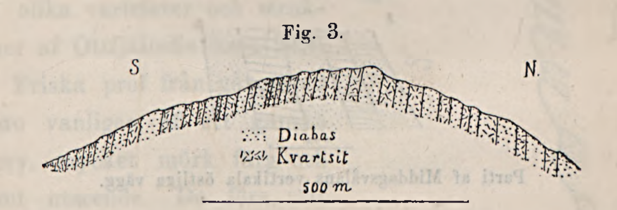
Redan på afstånd, särskildt vid betraktande norrifrån, företer Ottfjället ett från de andra, mera regellösa fjällkonturerna afstickande utseende. Dess profil är mera hakig och kärf, och en parallelstrimmighet, som från dess östliga, nedre delar fortlöper i svag stigning uppåt mot vester, kan lätt iakttagas. En och annan mindre fjälltopp har ett liknande utseende. Den egendomligt formade Middagsvålan strax söder om Vallbo kapell visar en väl markerad ostvestlig randighet på sin öfver skogsgränsen nående del.

Fig. 2.



Middagsvålan med diabasgångar, sedd från Vallbo.

Fig. 3.



Profil af Middagsvålan från söder till norr.

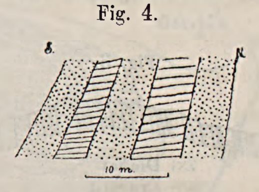
Detta Ottfjällets och Middagsvålans utseende är en följd af den geologiska byggnaden. Diabasen uppträder i otaliga parallela gångar af en bredd från några få till 50 *m*, sällan bredare. De gå strängt i samma rigtning eller ungefär N75°V och på ett afstånd från hvarandra ungefär lika stort som deras egen bredd. På Middagsvålan, hvars största utsträckning i norr och söder är ungefär 1 *km*, kunde på denna sträcka öfver 20 i ofvan nämnda rigtning förlöpande diabasgångar iakttagas. Många af dem voro blott 5 *m* breda och snart utkilande, andra nådde en bredd af 50 *m* och kunde följas öfver den skoglösa delen af fjället. Dessa voro ofta liksom sammansatta af flera smalare gångar, mellan

hvilka utkilande lager af kvartsit förefunnos. Diabasen och kvartsiten intaga ungefär lika stora mängder af bergartsmassan i Middagsvålan. Gångarnes stupning är nästan vertikal, något sydlig.

Diabasen är mycket mörk och frisk, tät invid kontakten mot kvartsiten men af gröfre gry i midten af bredare gångar. Större mörka *fältspatkristaller* ligga porfyriskt inströdda, stundom jemte korn af hvit omvandlad fältspat. Korn af *magnetkis* förekomma rätt ymnigt. En del diabasprof visa talrika runda mandlar af 5 till 7 *mm* diameter omgifna af en grönsvart ett par *mm* bred zon och utfyllda af ett stängligt mörkgrönt mineral (hornblende).

Kvartsiten är nästan rent grå, småkornig, sällan tydligt klastisk och sparagmitartad. I stuff kan ej någon struktur förmärkas, men en förklyftning i tjocka bankar märkes stundom

Fig. 4.



Parti af Middagsvålans vertikala östliga vägg.

emellan diabasgångarne. Middagsvålans östliga nästan lodräta vägg ger en inblick i kvartsitens förhållande till diabasen. Såsom vidstående profil visar, förefinnes en mycket regelbunden förklyftning hos kvartsiten vinkelrätt mot diabasgångarne.

Äfven på Ottfjället intaga diabasgångarne ungefär hälften af bergets massa. Strykningen är ungefär densamma eller N75—80°V hos dessa gångar. Stupningen är deremot mindre brant än på den något sydligare Middagsvålan, endast 60°, och den minskas ytterligare, ju mer man från fjällets sydligare delar närmar sig de nordligare och högre belägna. På Ottfjällets nordsida är diabasens stupning mindre än 45°. Gångarnes bredd växlar rätt betydligt. Endast få gångar äro dock bredare än 100 *m*. De flesta äro omkring 50 *m* breda. De kunna i regeln

ej följas mer än 300 à 500 *m*, då de kila ut vid någon dalsänka, på hvars andra sida liknande gångar möta. Sedda från norr och uppifrån förete de lägre och sydliga delarne af Ottfjället ett ovanligt och regelmässigt utseende. Diabasgångarne framstå som svagt böjda, mörka kammar eller rynkor, ordnade bredvid och efter hvarandra led efter led. Emellan diabaskammarne utmärkes kvartsiten af en sänka, stundom fylld med lösa block af denna bergart.

Profilen, som är tagen i Ottfjälletsöstligaredel, åskådliggör dessa förhållanden.

Fig. 5. Profil öfver Ottfjällets östra del från söder till norr.

Redan makroskopiskt kan en hel del olika varieteter och strukturformer af Ottfjällsdiabasen iakttagas. Friska prof från gångarnes midt äro vanligen af ett ganska groft gry, mycket mörk färg och homogent utseende. De föra rätt ofta porfyriska kristaller af en mörkt färgad fältspat. Andra prof äro ljusare genom talrika små porfyriska, tydligen omvandlade fältspatkristaller af oregelbunden form. Insprängda korn af magnetkis och svafvelkis äro ej sällsynta. I närheten af kontakten med kvartsiten är diabasen mycket tät och till färgen mera grönaktig. Omvandlad diabas har också i brottet en mera grönaktig färg.

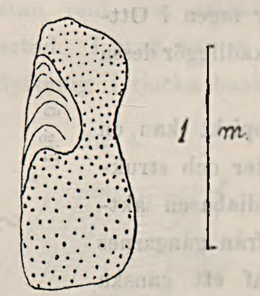
Ett slags fluidalstruktur iakttogs i ett större block af Ottfjällsdiabas såsom en på vittrad yta framträdande strimmighet. Denna beror, enligt hvad den mikroskopiska undersökningen ådaga-

lagt, på en skiktartad anhopning af augit, hvarigenom dessa motståndskraftigare zoner vid vittringen komma att bilda upphöjda strimmor.

Fina, hvita, rätliniga ådror synas ofta korsa hvarandra i ganska bestämda rigtningar vanligast SV och SO.

Inneslutningar af kvartsit förekomma ej sällan i synnerhet på nordsidan af fjället. Än äro dessa inneslutningar skarpkantiga och synas ej märkbart hafva påverkats af diabasen; än äro de skarpt böjda och liksom insvetsade i densamma, såsom vidstående figur utvisar.

Fig. 6.



Brottstycke af kvartsit i diabas.

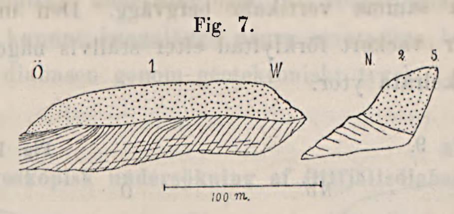
Det är anmärkningsvärdt, att någon egentlig kontaktmetamorfos af kvartsiten genom diabasens inverkan ingenstädes på Ottfjället eller Middagsvålan kan iakttagas. Och dock torde väl få sediment-bergarter kommit i en mera intim och för en sådan metamorfos gynnsammare beröring med en framträngande magma än denna kvartsit med Ottfjällsdiabasen. Endast i strukturellt hänseende kan man spåra en inverkan af diabasen på kvartsiten.

De mest växlande geologiska förhållanden på Ottfjället äro kvartsitens skiffrighet och förklyftning. I Middagsvålans branta vägg hafva vi sett (sid. 178) en förklyftning i kvartsiten, som låg vinkelrätt mot diabasgångarne. I stuff saknar denna kvartsit hvarje parallelstruktur och har skåligt brott. Deremot är en

annan kvartsit, som uppsticker mellan ett par diabasgångar på södra sidan af Ottfjället, så starkt förskiffrad och förklyftad, att den vid slag sönderfaller i planparallelt begränsade tunna rombiska stycken.

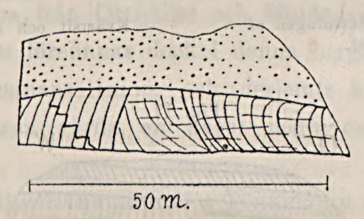
Vanligare är en tjockhvarfvig förklyftning eller bankning, som än tvärt afskäres af diabasen, än ligger konkordant dermed, än slutligen i en och samma profil företer både konkordant och diskordant lagring gent emot diabasen.

Fig. 7.



Profil från norra delen af Ottfjället, sedd från norr (1) och från vester (2).

Fig. 8.



Ost-vestlig profil från norra sidan af Ottfjället.

Profilen (fig. 7) från norra sidan af Ottfjället visar detta förhållande och derjemte en annan struktur gående parallelt med diabaskontakten, en förklyftning, som tydligast framträdde, då den ostvestliga profilen betraktades från sidan (från vester eller öster). Fig. 8 åskådliggör en profil äfvenledes från norra sluttningen af Ottfjället. Här finnas tre olika förklyftningsplan: Ett gående ungefär i papperets plan, d. v. s. nära vertikalt och ostvestligt, ett annat vertikalt men ungefär nord-sydligt och mestadels böjdt och ett tredje tydligt förklyftningsplan parallelt med diabaskontakten, hvilken här har en stupning åt söder, som är mindre än 30°.

Afvikande från det vanliga förhållandet kunna diabasgångarne i de högsta delarne af Ottfjället utbreda sig till små täcken, såsom fig. 9 antyder. Denna profil visar äfven ett egendomligt förlopp af kvartsitens tjockhvarfviga parallelstruktur. I den ostvestliga profilen (fig. 10) synes kvartsiten liksom släpande och böjd mot den östra ändan af en diabasgång.

Från Ottfjällets vestligaste och högsta delar är profilen (fig. 11) tagen. Diabasgångarne ligga här mycket flackt, hvarigenom fyra synas i samma vertikala bergvägg. Den mellanliggande kvartsiten är vackert förklyftad efter ställvis något böjda, mot diabasen vinkelräta ytor.

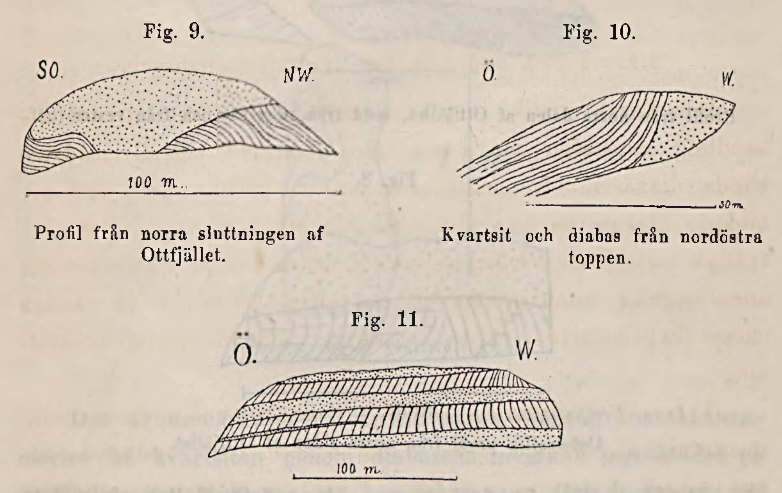


Fig. 9. Profil från norra sluttningen af Ottfjället.

Fig. 10. Kvartsit och diabas från nordöstra toppen.

Fig. 11. Diabas och kvartsit från en ostvestlig bergvägg i nordvestra delen af Ottfjället.

Ingen af dessa strukturformer hos kvartsiten synes vara en primär lagerstruktur. Skiktens tjockhvarfvighet samt den omständighet, att den tydligt klastiska, sparagmitliknande kvartsiten sällan visar någon sorts parallelstruktur, under det att de mindre igenkänliga, starkt förskiffrade kvartsiterna alltid samtidigt äro utpräglad förklyftade i två nära vinkelräta rigtningar, tala emot möjligheten af, att någon af de iakttagna strukturformerna skulle vara primär. Den mycket ofta observerade förklyftning, som är rigtad vinkelrätt mot diabasgångarne, an-

tyder med sannolikhet på ett samband mellan diabasen och kvartsitens struktur. Men de många oregelbundenheterna i kvartsitskifferns förhållanden till de så strängt regelbundet uppträdande diabasgångarne synas förutsätta äfven andra faktorers medverkan vid utbildningen af denna struktur.

Spår af geotektoniska rubbningar hafva iakttagits på Ottfjället. På fjällets högsta östliga delar finnes en diabas, som till nära oigenkänlighet blifvit metamorfoserad genom tryck. Den mikroskopiska undersökningen af bergarterna har dock i andra fall ej kunnat ådagalägga några otvetydiga bevis för förändringar af diabasen genom geotektoniskt tryck.

Mikroskopisk undersökning af Ottfjällsdiabasen.

Den karakteristik, som TÖRNEBOHM i sin förut citerade afhandling uppställer för dessa från Jemtland och Herjeådalen kända diabaser, öfverensstämmer med de friskaste och bäst utbildade diabaserna från Ottfjället och Middagsvålan. Rätt betydliga variationer förefinnas dock i denna bergarts struktur och mineralogiska sammansättning, och derjemte äro de så vanliga omvandlingsformerna värda en något mera detaljerad beskrifning.

Typen Ottfjällsdiabas är enligt TÖRNEBOHM en mycket mörk, småkornig, af *fältspat*, *augit*, *olivin* och *titanjern* bestående, oftast något porfyrartad diabas. *Fältspaten*, stundom saussuritartadt vittrad, är mörkt brun färgad isynnerhet i de yttre delarne af kristallerna, som deremot i sitt inre kunna vara nästan färglösa. *Augiten*, i friskt tillstånd klar och färglös, omvandlas lätt till en trådig, grönaktig, magnetitstänkt massa. *Olivinen* har en mycket mörk färg, som betingas af ytterst små stundom strimvis ordnade korn. Vid omvandling uppstår en färglös oredigt trådig massa, omslutande magnetitkorn. Malmmineralet har *titanjernets* kristallform. Till de sekundära mineralbildningarne räknas de bland bergartens omvandlingsprodukter ej sällsynta mineralen *glimmer* och *kvarts*.

Af de 28 prof af diabas, som jag insamlat på Ottfjället och mikroskopiskt undersökt, hålla endast fyra *olivin*. Dessa prof hafva äfven ett öfverensstämmande makroskopiskt utseende. De tillhöra de mörkaste, grofkornigaste och minst omvandlade diabasvarieteterna och äro tagna ur midten af de bredaste gångarne. Något mer än hälften af dessa bergarters massa består af listformiga i ändarne stundom idiomorft utbildade *fältspat*-kristaller med dubbel tvillingsstreckning. Maximum af utsläckning på P 31° och på M 34°, häntyder på en *labrador* med mycket hög kalkhalt. Större fältspatlister äro omgifna af en bred mantel med aftagande utsläckningsvinkel. Stundom upprepas denna zonstruktur flera gånger, så att ända till 14 vexlande zoner iakttagits. Oftast förekommer blott en temligen bred zon med hastigt aftagande utsläckningsvinkel, omgifvande och skarpt afgränsad mot en enhetligt släckande kärna af basisk fältspat. Den yttersta delen af zonen har en utsläckning, som motsvarar en mycket natronrik plagioklas (ungefär Ab_5An_1). Den af TÖRNEBOHM iakttagna bruna pigmenteringen, som är starkast i den yttre zonen hos dessa fältspatkristaller, hvilkas inre kärna deremot ofta är fullkomligt färglös, kan synnerligen väl iakttagas i preparat af nu beskrifna olivinförande diabas och är en genomgående karaktär för alla undersökta diabaser från Ottfjället och Middagsvålan. De större, porfyriskt utskilda fältspatkristallerna äro ofta mycket oregelbundet sammanfogade af några smärre fragment, som sinsemellan äro något olika orienterade. Stundom skiljas dessa fragment af tydliga brottlinier. En mycket vanlig företeelse är den, att fältspaten isynnerhet i sin innersta del uppfylles af talrika små, aflångt rundade, radvis och parallelt med kristallernas längdutsträckning ordnade interpositioner, som innehålla en ljusgrön, svagt pleokroitisk massa. Då dessa interpositioner äro större, hafva de oftast en mera oregelbunden form, och då är likheten emellan deras gröna utfyllningsmassa och de såsom »viridit» betecknade, till största delen af hornblende bestående omvandlingsprodukterna af augit fullständig.

På vittrad yta är fältspaten i regeln bortlöst. I preparat visar fältspaten mindre benägenhet till omvandling än augiten. En märkbar skilnad i de olika fältspatkristallernas natur framträder vid deras omvandling. Mestadels bildas allt talrikare nålar af *epidot*, som småningom fullständigt uppfylla fältspatmassan. De ljusa, porfyriskt utskilda fältspatkristallerna gifva deremot upphof till *zoisit*.

Olivinen förekommer i stora korn utan sjelfständig kristallbegränsning. Breda, oregelbundna sprickor genomdraga alltid detta mineral, och de äro svarta till följd af en riklig utskiljning af små partiklar af magnetit. Olivinsubstansen är, såsom TÖRNEBOHM beskrifver, alltid starkt gråviolett färgad af fina, dock i mikroskopet märkbara stoftkorn. Dessa korn äro radvis ordnade, och härigenom får mineralet ett strimmigt utseende. Af denna färgning betingas ock den rätt kraftiga pleochroismen hos olivinkornen. Olivinen är synnerligen frisk och motstår rätt länge omvandling. Då denna börjar, omgifvas mineralkornen af en mycket småkornig, aggregatpolariserande, ljus massa, starkt inmängd med magnetitstoft.

Inneslutet i olivinkornen, förekommer *kromjern* såsom rödbruna, oftast rundade, isotropa korn med antydan till oktaedrisk kristallbegränsning.

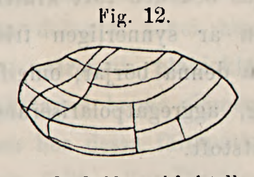
Näst fältspaten intager *augit* största delen af bergartens massa. I friskt tillstånd är detta mineral alltid färglöst i genomgående ljus med gula eller gulhvita interferensfärger. De mellan fältspatkristallerna inklämda augitkornen äro i dessa diabaser mer eller mindre tydligt böjda och sönderbrutna och visa i sammanhang dermed undulerande utsläckning.

Nedanstående figur (12) är en afbildning af ett augitkorn från en mycket frisk olivinfri diabas. De prismatiska genomgångarne markeras af skarpt böjda linier. Krökningsradien mättes och befanns lika stor som kristallkornets största längd eller 0.8 *mm*. Äfven S-formigt böjda korn hafva iakttagits, och mindre skarpa böjningar äro ganska vanliga. Likartade förhållan-

den äro iakttagna af HÖGBOM[1] i en norrländsk augitporfyrit och af FROSTERUS[2] i en diabas från Föglö i Åländska skärgården. Dessa författare anse båda på grund af de öfriga mineralens, särskildt fältspatens oberördhet, att fenomenet ej härrör af sekundärt tryck. Om dessa förhållanden har den mikroskopiska undersökningen af Ottfjällsdiabasen lemnat några ytterligare upplysningar.

De porfyriskt inströdda augitkristaller, som förekomma tillsamman med större kristaller af fältspat och olivin, visa inga sådana påverkningar, ehuruväl i samma preparat hvart och ett af de till grundmassan hörande augitkornen släcka undulerande. Optiskt förhålla sig dessa olika slag af augitkristaller mycket lika, men vid omvandling gifva de porfyriska kristallerna en af färglösa, radierande nålar sammansatt produkt, under det att

Fig. 12.



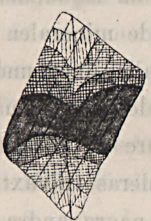
Starkt böjd augitkristall.
Förstoring omkring 40 gånger.

mellanmassans augit öfvergår hufvudsakligen till ljusgrönt, pleochroitiskt hornblende. I ett preparat iakttogs deremot i en mycket tät grundmassa små spridda, fritt sväfvande kristaller af fältspat och augit. Denna augit visade sig deremot äfven beträffande den undulösa utsläckningen fullkomligt identisk med den augit, som allmänt utgör mellanklämningsmassan emellan diabasens listformiga fältspatkristaller. Sannolikt äro derföre den porfyriska, icke undulerande augiten och mellanmassans augit, som äfven kan förekomma porfyriskt, tvenne väsentligen olika augitarter. Om man nu närmare undersöker den undulerande utsläckningens förlopp, så finner man

[1] Postarkaiska eruptivbergarter. G. F. F. 15: 221.
[2] Diabas i Föglö. G. F. F. 15: 278.

dervid en bestämd lagbundenhet, som är genomgående för alla kristaller af denna augit, ehuru den ej är fullt lika tydligt utpräglad öfverallt. Bäst framträder denna lagbundenhet i snitt, som äro orienterade tillnärmelsevis efter klinopinakoiden (010) och följaktligen visa en prismagenomgång. Från motsatta ändan af kristallen inträda vid kringvridning af preparatet under korsade nicoler tvenne svarta hyperblar, som framskridande något snedt öfver genomgångarne mötas i midten af kristallen, der de försvinna. I alla sådana snitt har den undulerande utsläckningen samma förlopp, hyperblarne inträda och framgå i samma rigtning i förhållande till genomgångarne. Denna rigtning utmärkes i många fall af en fin brottlinie, och den är *ungefär parallel med rigtningen för den största elasticiteten i den ideella kristallen.*

Fig. 13.



Augitkristall med undulerande utsläckning.

I den deformerade kristallen ändras elasticitetsrigtningarne utefter denna linie oupphörligt och snabbare än för någon annan linie i kristallen. Derför framgå också de svarta hyperblarne här med sina smalaste och mest krökta bågdelar. I många klinopinakoidala snitt iakttogs, att denna undulerande utsläckning ej försiggår kontinuerligt i en kristall. Sådana kristaller äro genom brottlinier indelade i segment, som hvartdera hafva sin bestämda men sinsemellan något olika utsläckning. Det innersta segmentets utsläckning är då enhetlig och normal, men de andra afvika mer, ju längre ut i kristallen de befinna sig.

Ofvanstående figur 13 klargör detta förhållande. Nicolernas hufvudsnitt ligga här vertikalt och horizontelt, och då synes

kristallens kärnsegment i det afbildade läget mörkt. Vid vridning åt endera sidan ljusnar denna kärna och snart derefter mörkna de ljusa hörnen, hvarefter utsläckningen åter öfvergår till de inre segmenten.

Det är tydligen ej antagligt, att mekaniska krafter, som verkat på den redan fasta bergarten, kunnat åstadkomma denna så ytterst regelbundna undulerande utsläckning. Det finnes ju ingen anledning, hvarför ett sådant till följd af mineralens olika plasticitet alltid inhomogent verkande tryck skulle i alla dessa augitkristaller utöfvat så likartade verkningar och särskildt tagit hänsyn till rigtningen för den största elasticiteten hos den ursprungliga kristallen. Snarare skulle väl dervidlag genomgångarne spelat någon roll, hvilket deremot ej synes hafva varit fallet. Ej heller kan denna lagbundenhet förklaras af det tryck, som de redan färdigbildade mineralen utöfvat på de senare kristalliserande. Augitkristaller med undulerande utsläckning hafva ju funnits fritt sväfvande i en småkornig massa, som måste hafva konsoliderats senare än dessa porfyriska kristaller, och derför ej kunnat hindra deras tillväxt. Under sådana förhållanden synas väl knappast några andra möjligheter till en förklaring gifvas, än att augitkristallernas deformering skett till följd af spänningar i kristallbyggnaden af samma natur som de, hvilka betinga t. ex. den allmänt kända kvastlika utbildningen hos mineralet desmin och särskildt äro vanliga hos kristalliserande organiska substanser.

Augitens omvandling börjar utifrån. Mineralet omgifves då af en ljusgrön rand af hornblende, som ofta förhåller sig enhetligt och är orienterad med de kristallografiska *c*- och *b*-axlarne parallela med augitens. Sällsynt vacker *uralit* utbildas stundom härigenom. I många af de undersökta profven var all augit fullständigt omvandlad, hvarvid en grön, starkt pleochroitisk hornblendemassa med obestämda former resulterade. I de porfyriska och ej undulerande augitkristallerna utbreda sig från augitkornens kanter radierande nålar af ett färglöst, lifligt polariserande mineral med hornblendets utsläckning men utan pleochroism, hvilket mineral

då utgör hufvudmassan af omvandlingsprodukterna. Den s. k. viriditmassan, som i de mest omvandlade diabaserna ofta utgör omkring 75 % af bergarten, består af dessa båda omvandlingsprodukter af augit. Dock kan endast sällan den senare af dessa två substanser i betydligare mängd för sig iakttagas.

Förut har redan omnämnts en diabasart från Middagsvålan, som är utmärkt af talrika runda (5—7 *mm* i diam.) mandlar, innehållande gröna kristallnålar och omgifna af en zon af mörkare färg. Dessa gröna kristallnålar äro *aktinolith* med mycket frisk och vacker amphibolstruktur och kraftig pleochroism. Den mörka färgningen rundt omkring mandlarne härrör från en riklig impregnation af svart, i mikroskopet rödbrun glimmer. Båda dessa mineral äro säkerligen sekundära.

Af malmmineral äro *magnetkis*, *svafvelkis* och *titanomagnetit* iakttagna. Magnetkis är i synnerhet vanlig på Middagsvålan såsom insprängda korn af ända till 10 *mm* i genomskärning. I större mängd förekommer magnetkis på kontakten emellan diabas och kvartsit i Lundörren några mil söder om Ottfjället och har här till följd af sin nickelhalt varit föremål för brytning.

Magnetiten synes förekomma både primärt och sekundärt. Den primära, som är *titanomagnetit*, bildar mestadels oregelbundna korn, som ej sällan innesluta en kärna af magnetkis. Mycket ofta är titanomagnetiten utbildad som ett kristallskelett af i korsande rader ordnade korn. Den reguliära oktaederns vinklar kunna då stundom igenkännas. Denna blott för de mera friska diabasarterna karakteristiska titanomagnetit omvandlas småningom i ett ljusgult, fettglänsande, ganska starkt ljusbrytande, föga pleochroitiskt, kornigt aggregat af titanit (leukoxen), som ofta noga bibehåller den plats, titanomagnetitkornen intagit, och derför äfven förekommer i dennas kristallskelett, sedan sjelfva malmmineralet blifvit fullständigt aflägsnadt. Omvandlingen från titanomagnetit till leukoxen är ett lika godt mått på graden af diabasens omvandling som omvandlingen från augit till hornblende, och båda processerna synas framskrida parallelt med

hvarandra. De starkast omvandlade diabaserna hålla ingen augit och ej heller titanomagnetit men stora mängder af »viridit» och leukoxen. Af de undersökta preparaten kan en fullständig serie framställas, som visar denna gradvisa öfvergång från frisk diabas med augit, listformig fältspat och titanomagnetit till en hufvudsakligen, af »viridit» och leukoxen bestående bergart utan spår af ophitisk struktur.

Sekundärt synes *magnetit* förekomma såsom ett grusigt pulver i viriditmassan isynnerhet efter olivin.

Svafvelkis är såväl som oregelbundna korn som äfven i väl utbildade kuber iakttagen i de mera omvandlade diabasprofven från Ottfjället.

Glimmer saknas sällan och förekommer i rikligare mängd ju längre diabasens omvandling fortskridit, hvarför den sannolikt alltid är sekundär. Vanligen ligger den omkring titanomagnetiten och bland omvandlingsprodukterna som jemnstora, i slipprof brunröda fläckar. Dess anhopning omkring aktinolithfylda mandlar är redan omnämnd. Enstaka *kvartskorn* finnas bland omvandlingsprodukterna i alla preparat.

Frånvaron af apatit är anmärkningsvärd.

En kemisk analys, som författaren utförde af ett generalprof från de friskaste diabasarterna i Ottfjället och Middagsvålan, gaf följande resultat:

SiO_2	=	47.97	%
TiO_2	=	1.68	»
Al_2O_3	=	11.26	»
Fe_2O_3	=	9.09	»
FeO	=	5.46	»
MnO	=	0.87	»
CaO	=	11.76	»
MgO	=	3.95	»
K_2O, Na_2O	=	5.14	»
H_2O	=	2.54	»
Summa		99.72	%

Kiselsyrehalten i Ottfjällsdiabasen faller sålunda vid medelvärdet för diabaserna. Anmärkningsvärd är den låga lerjords- och magnesiahalten. Kalkhalten är deremot ovanligt hög.

Ett par från nu angifna karaktärer betydligt afvikande bergarter från Ottfjället förtjena särskildt beskrifvas. Den ena är en diabas från Ottfjällets högsta ostliga delar, som genom mekaniska krafter undergått en hög grad af omvandlig. I stuff är denna bergart grönngrå och liknar snarare kvartsit än diabas. En mängd sprickor, dels breda och fylda med ljusgröna små epidotkristaller, dels mindre märkbara genomsätta denna bergart i alla rigtningar. I preparat visar sig denna sönderkrossning ännu mera genomgripande. Hela bergarten är liksom söndergnuggad, i det att talrika, tätt liggande och stundom slirformigt förlöpande sprickor, ofta fyllda med epidot, genomdraga densamma. Af epidot och zoisit, men till största delen af ljusgröna afrundade stycken, liknande diabasens »viridit»omvandlade augitkristaller består denna bergart för öfrigt. Säkerligen är densamma att anse som en genom brecciebildning förstörd diabas.

Särskildt omnämnande förtjena dessutom ett par andra från Ottfjällets högre nordliga delar härstammande, hornblendeskifferliknande bergarter, som der förekomma tillsammans med diabasen och på ett med denne likartadt sätt. Beklagligtvis saknas närmare iakttagelser om dessa bergarters geognostiska uppträdande. Mikroskopiskt afvika de från diabasen isynnerhet genom tydlig skiffrighet och kornig struktur. Den mineralogiska sammansättningen är grönt hornblende (aktinolith), färglös fältspat utan tvillingsstruktur och kvarts såväl med undulerande som enhetlig utsläckning. Derjemte förekomma fläckar af brun glimmer, utdragna zoner af leukoxen samt oregelbundna omvandlingspartier af fältspat(?), rika på zoisit och epidot. Svarta malmpartiklar äro sällsynta.

Sådana preparat, der skiffrigheten och mineralnybildningen är mindre framskriden, erbjuda så stora likheter med diabasens mest omvandlade arter, att man ej med säkerhet kan afgöra,

huruvida en hornblendeskiffer eller en omvandlad diabas föreligger.

Diabasen från Ottfjället och Middagsvålan är sålunda en kis- och titanomagnetitrik men apatitfri olivindiabas, som dock med afseende på struktur, mineralogisk sammansättning och grad af omvandling uppträder i mycket modifierade former.

(Stockholms Högskola i mars 1894.)

Meddelanden om jordstötar i Sverige.

Af

E. Svedmark.

Jordstötar i Sverige år 1892.

Under år 1892 inträffade enligt ingångna upplysningar endast ett par jordskalf inom vårt land.

1. *Jordskalf i Löfånger.*

Den 20 januari kl. 6.11 e. m. förnams ett svagare jordskalf vid komministergården i Löfånger, Vesterbottens län.

Stöten varade omkring 30 sekunder och kändes som en jemn men svag darrning i golfvet. Samtidigt med skakningen hördes ett dån såsom af en svag åska gående från söder mot norr. Det tycktes ock som om sjelfva rörelsen hade fortplantats i samma riktning.

(Meddeladt af komminister A. J. Rothén i Löfånger).

2. *Jordskalf i Virestad.*

Natten mellan den 14 och 15 oktober väcktes flere personer, boende i närheten af Virestads kyrka i Småland, af två jordstötar.

Den första stöten, som inträffade omkring klockan 12, skakade marken ganska hårdt, så att husen darrade, och åtföljdes

af ett starkt mullrande dån. Den andra jordstöten mellan kl. 2 och 3 på morgonen den 15 oktober kändes äfven tydligt men åtföljdes af ett mindre starkt dån än den första. Stötarne varade några sekunder och deras riktning tycktes vara från norr till söder. (Meddelande till Svenska Pressbyrån).

Jordskalfvet följde sålunda den i samma riktning utsträckta Virestadsjön samt de norr derom belägna Garanshults- och Vrestanäs-sjöarne. Berggrunden i trakten är den vanliga jerngneisen, som sällan träder i dagen utan täckes af morängrus. Omkring 1 mil vesterut framgår vid sjön Möckeln ett gångstreck af diabas ungefär i nord-sydlig riktning, och det är på grund häraf ganska antagligt, att jordskalfvet följt en med detta streck parallel spricka i berggrunden, markerad genom de nämda sjöarne.

3. *Vattenskott(?) vid Trelleborg.*

Den 20 augusti något före kl. 8 på morgonen iakttogs vid Trelleborg en högst märklig höjning i vattenståndet i Östersjön. På ett par minuter höjde sig vattnet 0.6 till 1 *m*, under det att en dof susning förnams. Efter några minuter lopp vattnet ut igen. Vinden kastade också helt hastigt om från SV till NV. »Ingen har i mannaminne iakttagit något sådant i Trelleborg.» (Notis i Trelleborgs Allehanda).

Angående vattenskotten och vågrörelser i hafvet hänvisas till föregående meddelanden om jordskalf (Geol. Fören. Förh. 11: 86, 420). Vid detta liksom vid föregående tillfälle beledsagades sjelfva vågrörelsen af en väl märkbar rörelse i atmosferen.

Jordstötar i Sverige år 1893.

Äfven under år 1893 hafva jemförelsevis få jordskakningar iakttagits i Sverige.

1. *Jordskalf vid Sundsvall.*

En jordstöt förmärktes onsdagen den 5 april »vid middagstiden» å Katrinelund i närheten af Sundsvall.

Stöten förnams såsom ett doft dån af en stormby och husen ristades märkbart. Skakningen, som räckte »2 till 3 minuter», gick i riktning från vester till öster. (Efter notis ur Sundsvalls tidning).

Oaktadt skriftliga förfrågningar på flere håll kunde icke några närmare upplysningar inhemtas angående detta jordskalf och dess utsträckning.

2. *Jordskalf i Tynderö.*

Från samma trakt föreligger emellertid uppgift om ett samma dag på morgonen inträffadt jordskalf, så lydande: »I Tynderö socken, Vesternorrlands län, förmärktes den 5 april kl. 8.15 f. m. ett ganska starkt jordskalf efterföljdt af ett åskliknande buller i riktning från nordost till sydvest.» (Meddelande till Meteorologiska Centralanstalten af folkskoleläraren J. SIDNER).

Tynderö bildar som bekant en utskjutande landtunga omkring 2 mil NO om Sundsvall och jordskalf äro här icke ovanliga.

3. *Jordstötar i Löfånger.*

Knappast något år synes gå förbi, utan att underrättelse ingår om iakttagelse af jordstötar vid Löfånger, och under år 1893 iakttogos derstädes två jordskalf. Om båda har meddelande inkommit från komminister A. J. ROTHÉN.

Den 7 april kl. 6.43 e. m. märktes en svag dallring samtidigt med ett underjordiskt dån. »Dånet var mest jemförligt med på afstånd gående åska, ökades i början och tycktes sedan åter aftaga. Riktningen tycktes vara från sydost till nordvest. Skakningen var så svag, att det kan vara svårt att afgöra, om icke det hela var åska, ehuru hvarken blixt eller åskmoln voro synliga, hvarförutom väl äfven årstiden talar emot sannolikheten af ett dylikt antagande.» Hela fenomenet varade ungefär en minut.

Den 6 november kl. 11.10 e. m. iakttogs på samma ställe ett buller eller dån, liknande en i början svagare, derefter småningom tilltagande och sedan småningom aftagande åska. Någon skakning kändes icke och någon rörelseriktning kunde derför ej iakttagas, ehuru uppmärksamhet egnades deråt. Dånet hördes omkring 30 sekunder.

Ett liknande buller hördes samtidigt i Svarttjerns by 2 mil nordvest om Löfånger.

4. *Jordskalf i Jörns socken.*

Den 22 oktober kl. 3 e. m. iakttogs ett jordskalf i Jörns by, Jörns socken, Vesterbottens län, hvarom meddelande ingått från folkskolläraren G. Grundström.

Stöten räckte ungefär 5 sekunder och tycktes komma från norr samt hafva vågformigt förlopp.

Marken på stället, der iakttagelsen gjordes, består af grof sandjord. Berggrunden vid sjelfva Jörn utgöres af gneis, men strax söder och sydost derom vidtager ett område af konglomerat, sandsten, porfyrer m. m., så att man kan tänka sig, att jordskalfvet inträffat någonstädes på gränsen mellan urberget och de nämda yngre bergarterna.

5. *Jordskalf vid Skara.*

Omkring kl. 7 e. m. den 26 september förmärktes, enligt notis i Skara Tidning, ett jordskalf med åtföljande dån på några

ställen i stadens närhet, såsom vid Händene, och i Åsaka socken NO om staden. Efter uppmaning har en af iakttagarne, läroverksadjunkten E. W. Lindskog, insändt meddelande om denna i förevarande trakt sällsynta företeelse.

»Vid sjutiden på qvällen tisdagen den 26 september förnams på landslägenheten Brunnsviken i närheten af Skara ett så starkt dån, att en föreläsning, som man höll på med inne i ett af rummen, afbröts under stor undran. Det lät såsom ett mycket hårdt brakande af åskan. För flertalet af familjens medlemmar lät det, som dånet gått fram dels på vägen, dels under golfvet, men för meddelaren genljöd det, såsom hade det gått öfver taket. Dånet hördes från nordnordvest, dock tyckte tvenne af familjens medlemmar, att det hördes i motsatt riktning. Någon jordstöt kändes ej på stället. Vid den genom landslägenhetens egor flytande bäcken egde ett ras rum, som möjligen stått i samband med sjelfva jordskalfvet.

Enligt uppgift af en pålitlig person hade i närheten af Skara barnhem, hvilket ligger vid vägen till Åsaka, samma dag och timme förnummits ett starkt, oförmodadt dån, liksom då någon tung vagn drages öfver en bro.»

6. *Jordskalf i Helsingland.*

Ett område inom norra Sverige, hvarifrån underrättelser om inträffade jordskalf mycket ofta ingå, är Helsingland. Bland starkare jordskalf derstädes utmärker sig isynnerhet det af den 25 juni 1890, hvilket sträckte sig öfver nästan hela provinsen och äfven förnams inom Gestrikland. Enligt förut lemnadt meddelande härom förnams detta jordskalf starkast vid kusten och aftog märkbart i styrka längre inåt landet. Epicentrum för detsamma — eller det område som närmast påverkades af stöten — låg utmed kuststräckan mellan Söderhamn och Hudiksvall. Den riktning, i hvilken jordskalfvet fortplantade sig, uppgifves i Söderhamn hafva varit från SV mot NO, medan det längre in i landet, t. ex. vid Bollnäs, tycktes gå från NV mot SO.

I Hudiksvall, hvarest ofvannämda jordskalf äfven lät känna sig, hafva dessutom dylika inträffat 2 gånger under de senaste åren, nämligen den 3 april 1889 och den 28 januari 1891.

Under år 1891 förmärktes två jordskalf i Hamra by inom Bollnäs, ett »på våren» och ett annat den 9 oktober 1891. Det sistnämda, som var ganska starkt och enligt uppgift varade fullt 1 minut, har antagligen haft större utbredning, fastän några uppgifter derom ej kommit red. tillhanda.

Samtliga dessa jordskalf hafva omnämts i de förut utgifna meddelandena om jordstötar.

Under senare delen af år 1893 har återigen ett mera betydande jordskalf inträffat i Bollnästrakten och omkringliggande orter. Genom välvilligt tillmötesgående af flere personer hafva följande meddelande inkommit rörande detta.

1. Den ursprungliga notisen, sådan den stod att läsa i tidningarne, lyder: »En starkare jordstöt märktes i Alfta och Bollnäs torsdagen den 5 oktober kl. 5 f. m. I Alfta var den så häftig, att fönsterrutorna skallrade och föremål, som stodo på borden, föllo omkull. I Bollnäs var den ock ganska stark. Riktningen var från V till O.»

2. Vid Säfverstalund i Säfversta by i Bollnäs socken förnams skalfvet strax före kl. 5 f. m. Stöten uppfattades som en något långsam våg, hvilken förorsakade en häftig skakning pågående omkring 2 sekunder. Rörelsen tycktes komma från vest till syd och fortgå åt ost till nord. Bullret, som åtföljde skakningen, liknade bullret af ett bantåg, som närmar sig. Det nådde sin största styrka, innan skakningen blef som starkast, och det aftog sedan hastigare än det närmat sig. Bullret kom äfven från vest till syd och hördes ungefär 3 sekunder.

Folkhögskolläraren Hjalmar Dahm, hvilken lemnat ofvanstående meddelande, tillägger angående de vid jordskalfvet iakttagna fenomenen. »I förut lemnade meddelande om jordskalf (G. F. F. 14: 159—160) finnas trenne af mig iakttagna jord-

skalf omnämda. Vid jemförelse med det af den 9 oktober 1891 är skillnaden stor, ty då hördes ej något buller och skalfvet fortskred ej. Jemfördt med skalfvet den 25 juni 1890 är likheten deremot ganska stor. Det nu iakttagna skalfvet var dock starkare och ljudet mycket dofvare.

3. Samma jordskalf iakttogs äfven ganska noga af flottningskarlen A. SUNDBERG från Rehn i Bollnäs, hvilken till herr DAHM bland annat lemnat den upplysning, att en liten lampa utan glas, eldad med gasolja, släcktes vid skakningen, förmodligen af lufttrycket.

Markens beskaffenhet inom Bollnäs, der iakttagelserna gjordes, är djup mosand (elfsand) på lera.

4. Från Alfta socken meddelas följande af komminister C. A. JENNISCHE, boende i Vestanå by invid Alfta.

»Min bostad, hvari jordskalfvet förnams, ligger på en i närheten af Voxna elf belägen kulle, bestående af lera på grusbotten. Hvad jag förnam af jordskalfvet var, att sängen, i hvilken jag hvilade i nedre våningen af huset, skakades något. Derjemte hörde jag ett buller såsom af ett åkdon, som framgår på en tillfrusen väg.

Hos en ej långt från mig men på andra sidan om elfven boende person förnams rörelsen så, att förstugudörrarne skakades såsom om någon velat skyndsamt inkomma; och har jag på förfrågningar fått den upplysning, att på flere ställen inom sockner rörelsen varit ganska stark, så att föremål inom hus till och med haft känning deraf.»

5. Landtbrukaren JONAS LINDER i Långheds by, belägen omkring 6 *km* norr om Alfta, har insändt en sammanfattande redogörelse för de iakttagelser, som gjordes inom de till nämnda by hörande gårdarne. Byn är belägen dels på fast berg och dels på betydligt kuperad och stenbunden mark.

Torsdagen den 5 oktober kl. 5.10 f. m. *rätt tid* förmärktes en stöt, hvilken varade ungefär 2 à 3 sekunder och åtföljdes af ett kort buller. Den kändes »som ett i en brunn aflossadt sprängskott» och tycktes komma från sydvest gående mot nord-

ost. Ett sakta, kortvarigt buller förnams omedelbart efter stöten och tycktes komma från sydost.

Följande verkningar af jordstöten uppräknas. Möbler darrade och fönsterrutor skakades i en del gårdar i byn. På tvenne pendelur stannade pendeln; urens plats var på väggar med riktning åt norr och söder. Byggnader stående på fast berghäll skakades betydligt. Några sprickor i murar hafva ej kunnat förmärkas.

Äfven hr Linder anmärker vid jemförelse med jordskalfvet hösten 1891 den olikheten, att det sistnämda förnams som en enda stöt utan något buller, medan ett sådant följde efter det ofvan beskrifna jordskalfvet.

6. Folkskolelärarinnan Kirstin Grängberg meddelar följande om samma jordskalf, sådant det af henne förnams i Grängsbo by, belägen omkring 10 *km* VSV från Alfta.

Jordskalfvet inträffade »omkring kl. 4 på morgonen» den 5 oktober. Den af skalfvet förorsakade rörelsen, som tycktes komma »öster ifrån och gå vester ut», kändes som om den varit vågformig, »så att sängen liksom svängde». Bullret, som förnams liksom om flera tungt lastade vagnar hade framkörts på den tillfrusna vägen, hördes först och sjelfva skalfvet kom strax derpå.

Två olikheter förefinnas mellan denna observation och de öfriga. Den första, eller den afvikande tidsbestämningen, bör dock tilläggas mindre betydelse, då det på grund af ordalydelsen i meddelandet synes framgå, att tiden ej blifvit direkt iakttagen, utan endast gissningsvis angifven vid affattandet af uppgifterna. Af alla ingångna upplysningar framgår emellertid tydligt, att endast en stöt förnummits, hvarför det kan anses högst sannolikt, att jordskalfvet äfven i Grängsbo inträffat kl. 5 f. m. eller strax derefter.

I motsats till de föregående uppgifterna angifves vidare rörelsen hafva egt rum från öster till vester. Dylika motsägelser äro emellertid ej ovanliga vid uppgifter angående jordskalfvens rörelseriktning. Isynnerhet vid vågformiga jordbäfningar inträf-

får det nämligen icke sällan, att man äfven från närbelägna ställen får alldeles motsatta uppgifter angående riktningen, och det är icke utan exempel, att personer, som samtidigt och på samma ställe gjort iakttagelser, haft alldeles olika uppfattning af jordskalfvets fortgång. Härjemte bör äfven ihågkommas, att samtliga iakttagelserna gjorts inomhus, hvarest åtskilliga omständigheter pläga störande inverka på en riktig uppfattning af rörelseriktningen.

Sammanfattas de ofvan omnämda uppgifterna, framgår af dem, att en vågformig jordstöt gående från VSV eller SV mot ONO eller NO inträffade den 5 oktober 1893 kl. 5 till 5.10 f. m. (jemför hr LINDERS uppgift »rätt tid») i Bollnäs och Alfta inom ett område af omkring 27 *km* från V till O räknadt.

Huru lång jordskalfvets verkliga utsträckning i N—S varit, är icke närmare kändt, men man får en antydan om, att det äfven sträckt sina verkningar längre norr ut än till Bollnäs och Alfta, af följande meddelande, som lemnats till Meteorologiska Centralanstalten af bruksförvaltaren N. V. MALMQUIST i Nianfors: »Den 5 oktober kl. 5 f. m. hördes af flere personer ett doft buller i sydvest.»

Som det icke nämnes om någon skakning, kan det vara möjligt, att denna ej kännbart nått fram till Nianfors, som ligger omkring 36 *km* NO om Bollnäs, men det underjordiska dånet har dock fortplantat sig ända dit. Afståndet mellan Grängsbo längst i SV och Nianfors längst i NO är 55 *km*.

Från trakten söder om Bollnäs har icke ingått någon underrättelse, oaktadt förfrågningar gjorts vid flere platser, bland andra vid Kilafors. SV om Alfta, hvarifrån man antagligen kunnat få ytterligare underrättelse, är emellertid landet ytterst glest bebodt, hvilket naturligtvis gör sitt till för ofullständigheten af de insamlade uppgifterna.

Jordstötar i Sverige år 1894.

1. *Jordskalfven den 2—4 januari.*

Vid ingången af år 1894 inträffade inom Sverige jordskalf med vidsträckt utbredning, hvilka äfven förmärkts i grannländerna. Det hufvudsakliga intresset med dem är, att de upprepades flera gånger under loppet af ett par dygn och åtföljdes af några för våra trakter mera ovanliga fenomen. Angående dessa jordskalf föreligga följande meddelanden.

1. *Hedemora.* En jordstöt försatte hus i skakning uti Hedemora den 2 januari kl. 10.45 e. m. Den var åtföljd af ett starkt dån och räckte omkring 2 sekunder. (Notis i Stockholms Dagblad).

2. *Mora.* Samma jordstöt har äfven observerats uti Mora. En meddelare derstädes skrifver nämligen den 3 januari:

»En häftig jordstöt väckte en del Morabor natten mellan den 2 och 3 dennes. En 2 *cm* bred remna, 1 *km*(?) lång, utvisar stötens riktning. I dag på morgonen —25° C. På eftermiddagen snöfall.» (Notis i Stockholms Dagblad).

3. *Mora Strand.* Den 3 januari kl. 9 e. m. kändes vid Mora Strand ett stötformigt jordskalf, hvilket varade omkring 10 sekunder och icke synes haft några vidare verkningar.

Den 4 januari kl. 5 f. m. förnams ett andra vida kraftigare jordskalf, som framgick vågformigt från SO mot NV. Iakttagaren låg i andra våningen af huset, som kändes komma i en lätt vaggning. Möblerna skakades häftigt och en fotlampa, som hade sin plats på en hörnhylla, kom i sådan skakning, att dess kupa flera gånger stötte mot lampglaset, så att man nästan kunde befara att den skulle krossas. Ett svagt buller förnams samtidigt med denna skakning och varade ungefär lika länge, eller omkring 10 sekunder.

En spricka af en centimeters bredd iakttogs sedan gående å ömse sidor om huset i riktning från SO till NV. Flere hvarandra korsande sprickor voro dessutom synliga ute på den frusna

marken, som utgöres af sandjord. (Meddelande från pastor GUSTAF NILSSON i Mora).

4. *Badelunda.* I Badelunda, NO om Vesterås, hördes natten till den 4 januari »några duktiga åskknallar». (Meddelande till Vestmanlands läns tidning).

Dessa åskknallar torde icke hafva varit något annat än det jordskalfven åtföljande bullret.

5. *Sunnemo.* I Sunnemo, omkring 30 *km* NV om Filipstad och 15 *km* SO om Uddeholm, iakttogos nätterna den 2—3 och 3—4 januari upprepade starka jordstötar. Herr GUSTAF REUTERBERG meddelar angående dessa följande.

»Under tvenne nätter fingo vi här i kyrkobyn ingen ro för jordskalfven. Under natten till den 3 januari var det som starkast. Jag vaknade då på förnatten vid en ovanligt stark stöt. Lampor och andra i rummet och min butik varande föremål skakade och darrade rätt ansenligt. Det fortfor härmed till fram på morgonen med cirka $^1/_4$ till $^1/_2$ timmes mellanrum.

På morgonen gick jag ut och fick omkring min byggning se en mängd sprickor i den hårdt tillfrusna marken, som utgöres af sandjord. Der is fanns, var äfven denna söndersplittrad. Sprickorna voro 3—8 *mm* breda och gingo de än i norr och söder, än i öster och vester. Allmogen här tror detta bero på den s. k. barvinter, vi nu hafva. Jag har dock upplefvat liknande vintrar utan att erfara dylikt, hvarför jag betviflar deras utsago.»

6. *Anneborg.* Vid Anneborgs egendom, belägen i närheten af Åmots jernvägsstation i Eda socken af Vermlands län, iakttogs den 3 januari kl. 8.15 f. m. *rätt tid* ett starkt jordskalf, som varade omkring 15 sekunder. Den af jordskalfvet förorsakade rörelsen, sådan den iakttogs inomhus, kändes stötformig nedifrån, så att byggningen liksom höjde sig och de i nedre våningen sofvande personerna deraf vaknade. Iakttagelsen gjordes af egaren till Anneborg kapten L. VON SCHEVEN och hans fru.

Samma jordstöt iakttogs äfven af inspektoren vid Anneborg J. ANDERSSON, som vid tillfället var ute å en isbelagd sjö. Skalfvet, hvilket tycktes komma från NO, var enligt hr A. starkare än förut af honom iakttagna sådana. Intet underjordiskt buller förnams men jordskalfvet åtföljdes af en susning i skogen. Några sprickor i marken eller isen iakttogos ej.

7. *Ullerud.* Natten mellan den 2 och 3 januari förmärktes jordstötar i Ö. Ullerud vid Klarelfven N om Karlstad. Några vidare underrättelser hafva ej kunnat erhållas. (Meddelande till Karlstads tidning).

8. *Bollnäs.* Från organisten N. EDLUND i Bollnäs har ingått följande: »Berättelse om jordskalfvet den 1 eller 2 januari 1894 i Bollnäs med sprickbildning i kyrkogården vid Bollnäs kyrka.»

Onsdagen den 3 sistlidne januari gick jag förbi kyrkan härstädes och observerade då, att ifrån norra sidoskeppets nordvestra hörn i marken, hvarest snön blåst bort, syntes en spricka cirka 10 *m* lång och 5 *mm* vid, gående i nordlig riktning med dragning åt vester. Då marken, hvarest sprickan syntes, är af fast beskaffenhet och hvarje förklaringsgrund till hennes uppkomst annat än genom jordskalf syntes mig omöjlig, bad jag kyrkvaktaren ANDERS JONSSON, som befann sig i närheten, komma dit, då jag till honom uttalade min förmodan, att jordskalf skulle vara orsaken. Men då jag ej sjelf hört något sådant eller någon annan talat derom, nämde jag ej vidare härom. Sedermera, då jag i tidningarne fick se omnämnande af, att jordskalf med sprickbildningar skulle hafva egt rum nästlidet nyår, och uppmaning att till Geologiska föreningen insända meddelanden om gjorda iakttagelser rörande denna företeelse, började jag göra efterfrågningar härom med det resultat, att några personer träffats, som sjelfva hört och känt nämda jordskalf.

Det inträffade på natten. Handl. P. HOLMSTRAND här i Bro vaknade af det starka bullret, som skalfvet förorsakade. Skakningen var så stark, att sängen ruskade. Häradshöfding G. HOLM mindes ej tidpunkten för skalfvet, men hans fru mindes

det väl. Hon hade vaknat deraf. Deras jungfru hade äfven hört det, hvilket de i går berättade vid min efterfrågan. Häradshöfdingens skrifvare, sergeant HEDVALL, som har sitt hem en half kilometer derifrån, hade också hört det. Af honom fick jag bästa upplysningen, ty han var så vaken, att han hade bemärkt den riktning, i hvilken dundret hade hörts, nemligen *från sydvest till nordost.*

Kapten M. v. REHAUSEN hade äfven vaknat af skalfvet, men minnes ej nu tidpunkten.

När jag i dag[1] visade handlanden HOLMSTRAND, att sprickan ännu syns i kyrkogården, kom bonden FREDRIK JANSSON i Eriknäsbo gående öfver kyrkogården, då jag äfven visade honom på sprickbildningen. Han berättade då, att skalfvet äfven hörts i Eriknäsbo, som ligger $^3/_4$ mil vesterut härifrån.

Strax efter nämnde 3 januari, då jag först observerade sprickan, kom det snö, som dolde henne. När sedan snön blåste bort, syntes hon åter. Efter förnyade snöfall och töväder försvunno märkena, tills efter det svåra ovädret den 11—12 februari sprickan åter blef synlig. Oaktadt då föll mycket snö, drefs denna bort från det hörn, der sprickan var. Då syntes äfven några mindre sprickor, parallela med den större och öster om denna, äfven de utgående från kyrkan, men dessa försvunno snart. I kyrkans murar har ej af denna anledning synts några sprickor.

I söndags (den 18 mars) observerade jag i isgatan på landsvägen vester om kyrkogården ett märke, som troligen var efter en större spricka. Märket gick tvärs öfver vägen och var drygt 1 *m* bredt. Det gick i riktning från samma kyrkans hörn från öster till vester och således rätvinkligt mot den förra sprickan. Ännu i går syntes märket men är i dag försvunnet till följd af det töväder, som flera dagar varit rådande. På denna punkt är landsvägen ännu icke bar.

[1] Berättelsen är daterad den 20 mars 1894.

———

Dessa jordskalfs kända utsträckning inom Sverige är från Ullerud i SV till Bollnäs i NO 250 *km* samt från Åmot (Anneborg) i V till Hedemora i O 200 *km*. Uppgifterna äro så ofullständiga, att några säkra slutsatser angående jordskalfvens verkliga förlopp och om deras samband med hvarandra ej kunna ensamt ur dem härledas.

Så mycket mer af värde äro under sådana förhållanden de uppgifter, som af tidningarna kunnat inhemtas angående rörelsens utsträckning till Norge och Finland. Härom är kändt följande.

Inom Norge.

9. *Navnå och Solör.* Jordskalf hafva under de första dagarne af det nya året (1894) egt rum på flere ställen i Norge. Natten till den 2 januari hördes vid Navnå station i Grue, belägen omkring 30 *km* rakt N om Kongsvinger, samt på flere ställen i Solör starka jordskakningar, så att allting i husen sattes i rörelse.

Den första skakningen förnams vid 11-tiden på aftonen (således här redan den 1 januari) och stötarne upprepades tidt och ofta under hela natten. Likaså var förhållandet natten till den 3 januari.

Vid undersökning fann man flere remnor i jorden omkring stationen af cirka 2 *cm* bredd.

(Notis i Stockholms Dagblad).

10. *Nedre Eker.* Natten till den 3 januari kl. mellan 2 och 3 iakttogs på Nedre Eker i Mjöndalen V om Drammen en våldsam jordskakning, hvilken upprepades tre gånger.

Den första skakningen märktes vid tvåtiden och var svag. Derpå följde ännu en, som var något starkare. Den sista stöten var mycket kraftig, så att det kändes som om husen rörde sig och alla föremål inne i dem kommo i en darrande rörelse. »Man fick en känsla, som om huset stått på en rullande bölja». (Notis ur Drammens tidning i Stockholms Dagblad).

Inom Finland.

11. *Ekenäs.* I staden Ekenäs i Nyland förmärktes tisdagen den 2 januari på qvällen flere jordskalf, hvilka upprepades till inemot kl. 2 på morgonen. De starkaste inträffade kl. 9 och 11.16 e. m. samt 2.4 f. m. den 3 januari.

Jordstöten kl. 11.16 e. m. torde varit den starkaste, så att dervid t. o. m. en del byggnader skakades och personer, som redan insomnat, vaknade. På en öppen plats öster om staden har skalfvet förmärkts starkast, och vid undersökning efteråt observerades *marken derstädes tydligen hafva höjt sig* och tre remnor upptäcktes af visserligen ganska obetydlig bredd til olika längd och outredt djup. Den nordligaste af dessa remnor håller en längd af 120 alnar; der densamma slutar, synes en annan skärande denna i riktning mot vester af ungefär 200 alnars längd. Men äfven inne i staden voro stötarna fullt tydliga och väckte undran hos iakttagare deraf.

Äfven följande dag (den 3 januari) vid pass kl. 4 e. m. förmärktes en ganska stark jordstöt, som upprepades kl. 7 på qvällen, om än då betydligt lindrigare och i hvarje fall svagare än skalfvet föregående natt. (Meddelande i Nya Pressen, Helsingfors den 5 januari 1894).

Om jordskalfvet i Ekenäs den 2 och 3 januari meddelas ytterligare i Hufvudstadsbladet, Helsingfors den 6 januari:

Ifrågavarande natt erfors i nordöstra utkanten af staden en af ett bullrande ljud åtföljd jordstöt af sådan häftighet, att folk vaknade ur sömnen och husen märkbart sviktade af och an under den minut skalfvet, som gick i riktning från NO till SV, varade. Detta var jordstöten kl. 11.16 e. m.

En liknande stöt följde samma natt kl. mellan 3 och $^1/_2$ 4 på morgonen — uppgifterna om tiden variera — men sträckte sig nu längre in i staden. Riktningen var enahanda som förut. Stöten beskrifves af personer, hvilka deraf uppväcktes, såsom synnerligt stark, så att husen föreföllo att vara i häftig rörelse,

och ett ljud förnams, ungefär som då ett lass med jernskrot köres fram på en illa stenlagd gata.

En tredje stöt förnams samma onsdag (d. 3) mellan kl. 4 och 5 på e. m. i närheten af elementarskolan, äfven nu så stark att husen skakade, och slutligen kändes i samma trakt kl. 7 e. m. en stöt, men då mycket lindrigare.

Den 4 januari upptäcktes, att den s. k. Bryggeriplanen, i hvars omnejd denna naturföreteelse tyckes haft sin egentliga härd, var sönderskuren af tvänne stora, omkring 30 *mm* djupa och 2—5 *mm* breda remnor, den ena omkring 20 *m* lång sträckande sig i O—V, den andra vinkelrätt utgående derifrån mot N vid pass 30 *m* lång.[1] Äfven tvärs öfver Perspektivet i närheten af elementarskolan förekom en dylik remna gående i nordvestlig riktning.

Tilläggas bör, att temperaturen nyårsdagen hastigt föll och termometern visade den 2 och 3 januari 15—20 graders köld. Kl. 7 e. m. den 3, eller ungefär samtidigt med den sista stöten, observerades ett präktigt ringformigt norrsken och under natten slog den bistra väderleken åter hastigt om till mildt.

12. *Fredrikshamn.* Möjligen kan man under rubriken jordskalf hörande till förevarande serie äfven upptaga de af underjordiskt dån och sprickbildningar åtföljda skakningar, som vid nyåret synes hafva inträffat i Fredrikshamn belägen vid kusten öster om Helsingfors. I Nya Pressen står nämligen att läsa en visserligen mycket sväfvande men i alla händelser beaktansvärd notis med innehåll, att nyårsnatten var det i Fredrikshamn så kallt, »att jorden skalf». Vidare läses på samma ställe: »Den frusna marken remnade under starkt dån i Sundbytrakten nära Fredrikshamn».

Visserligen angifves, att jordskalfvet inträffat nyårsnatten, således minst ett dygn före de ofvan omnämda jordstötarne, men då notisen uteslutande synes vilja ironisera sjelfva uppgifterna, kommer man lätt till den slutsats, att den i den ursprung-

---

[1] Det synes sålunda, som voro de först lemnade uppgifterna om remnornas längd (120 och 200 alnar) något för mycket tilltagna. Red.

liga notisen möjligen förefintliga tidsuppgiften tagits endast i allmänhet. Å andra sidan är det ju icke omöjligt, att jordskalfsserien verkligen började den 1 januari i Finland liksom i Norge (vid Navnå).

Kartskiss

öfver

jordskalfven under januari 1894.

Skala 1 : 10,000,000.



● Jordskalfven den 1—4 januari 1894.
× Jordskalfvet den 5 » »
□ Jordskalfvet den 24 » »

Området för dessa jordskalf utvidgas betydligt, då de norska och finska berättelserna sammanföras med de svenska. Utsträckningen af jordskalfsområdet från Nedre Eker i Norge till Ekenäs i Finland uppgår då till 750 *km* i V—O (och medräknas äfven Fredrikshamnstrakten i Finland, ökas jordskalfvets längdutsträckning till 950 *km*), medan afståndet i SV—NO, såsom förut angifvits, belöper sig till omkring 250 *km*. Jordskalfsområdet bildar således en långsträckt ellips, såsom framgår af den bifogade kartskissen, på hvilken observationsställena äro utsatta med särskilda tecken. Då man emellertid med säkerhet kan antaga, att dessa jordskalf haft en mycket större utsträckning än den, som här kan uppgifvas med ledning af de mycket knapphändigt ingångna underrättelserna och insamlade notiserna, är jordskalfsområdet antagligen angifvet mycket för litet på kartan.

De under mer än två dygn ihållande jordstötarne angifva med full evidens, att rubbningarna inom den fasta berggrunden, som gifvit upphof till de på jordytan iakttagna fenomenen, denna gång varit jemförelsevis betydliga och för Skandinaviens seismiska förhållanden temligen ovanliga.

Några bestämda slutsatser angående *orsaken* till jordskalfven kunna icke dragas ur de inkomna underrättelserna, hvilka till större delen utgöras af tidningsmeddelanden, såsom af redogörelsen synes. I detta hänseende får man dock någon hjelp genom jemförelse med förut iakttagna jordskalf inom det nu berörda området, hvarför det torde vara skäl att här anföra hvad som är kändt om sådana.

Underrättelserna om dessa äldre jordskalf äro hemtade från:

J. Berzelius. Årsberättelser om framstegen i physik och chemie afgifna till K. Vet. Akad. 1820—1846.

C. Hansteen. Jordskjelvet den 24 november 1823. Magazin for Naturvidenskaberne 7: 170. Christiania 1826.

B. M. Keilhau. Efterretninger om Jordskjælv i Norge. Mag. f. Naturv. (2) 2: 82. Christiania 1836.

E. Erdmann. Uppgifter om jordskalf i Sverige åren 1846—1869. G. F. F. 6: 752. Stockholm 1883.

G. Nordenström. Jordskalfven i Sverige år 1880. G. F. F. 5: 317. Stockholm 1880.

O. Gumælius. Samling af underrättelser om jordstötar i Sverige. G. F. F. 6—9.

E. Svedmark. Meddelanden om jordstötar i Sverige. G. F. F. 11—14.

T. C. Thomassen. Berichte über die wesentlich seit 1834 in Norwegen eingetroffenen Erdbeben. Bergens Museums Aarsberetning 1888. Bergen.

Den 4 maj 1657 ett starkt jordskalf inom söndenfjeldska Norge, Bohuslän, Dalsland, Vermland o. s. v. (»de svenske Grændseprovindser»). Keilhau.

Den 10 september 1822 jordskalf i Karlstad. BERZELIUS.

Den 24 november 1823 öfvergick ett starkare jordskalf mellersta Sverige samt delar af Norge.

Inom Sverige kändes det i Stockholm, i Falun och andra ställen inom Dalarne, i Upland, Södermanland, Vestmanland, Vermland, Östergötland och Vestergötland. Starkast förnams det i Vermland, hvarest tvenne stötar gående i SV—NO kändes, af hvilka den första föregicks af ett starkt buller. Omedelbart efter bullret och skakningen följde ett starkt susande, hvarefter en häftig sydvestlig storm uppkom. På några ställen i Vermland uppkommo t. o. m. *sprickor i murar.*

Djupast ned i grufvor kändes ingen skakning men högre upp förnams den desto starkare. BERZELIUS.

Inom Norge förnams samma jordskalf i Kristiania (två, t. o. m. tre stötar uppgifvas), Drammen, Moss, Fredrikshald, Fredrikstad, Soggendal och Grue. I Drammen kändes jordskalfvet gå från V till O eller från VSV till ONO. Redan natten mellan den 16 och 17 november inträffade derjemte ett jordskalf i Kristiania. Äfven från Norge uppgifves, att en häftig storm uppstod efter jordskalfvet. HANSTEEN och THOMASSEN.

Jordskalfvet förnams mellan kl. 5 och 6 e. m. och gick tydligen i riktning från V till O. I Soggendal på Jederen i sydvestra delen af Kristiansands stift kändes en jordstöt redan kl. 4—5 f. m.

Den 3 september 1834 starkt jordskalf i Kristiania och på flere ställen inom sydöstra Norge. KEILHAU och THOMASSEN.

Denna jordbäfning sträckte sig norrut ända till Bergen och synes icke hafva gått åt svenska sidan.

Den 7 och 8 januari 1849 vid Stensby i Eidsvold i Norge 5 jordbäfningar, hvarvid marken under en byggnad remnade. Äfven i väggen och på källargolfvet skall samma remna hafva förmärkts. ERDMANN och THOMASSEN.

Den 7—8 april 1849 jordskalf flerestädes i Bohus län och på Dal. ERDMANN.

Den 13 april 1851 kl. 12—1 på middagen inträffade ett starkt jordskalf med vidsträckt utbredning inom vestra Sverige och sydliga Norge.

Vid Svinesund var skakningen synnerligen häftig under 20 sekunder. Riktningen var der från V till O, så äfven i Kristiania. I Strömstad och Laurvig deremot var den från O till V. Dock uppgifvas tiderna på dessa ställen mycket olika. I Laurvig (THOMASSEN) kl. 12.15, i Kristiania (ERDMANN) kl. 12.45, i Strömstad (ERDMANN) kl. 1.15 e. m. Tages tidsskillnaden de båda länderna emellan i betraktande, blir olikhet i tid ej så stor. I Lysekil (kl. 12.55) hördes dånet komma från O och gå åt V, i Venersborg (12.45) från SO till NV. I Brastad i mellersta Bohus län (1.10) hördes deremot dånet draga sig åt O. I Qville N derom tyckes stöten komma från NV.

Jordskalfvet förnams äfven i Venersborg, på Dalsland, i Karlstad och på Kinnekulle. ERDMANN.

Samma jordskalfs utbredning inom Norge omnämnes utförligt af T. THOMASSEN.

Den 15 januari 1855 kl. 1/2 1 på morgonen en stark jordstöt i Karlstad samt senare på morgonen andra inom Vestergötland. Vid Lena by och i trakten af Gullered i Redvägs härad af Elfsborgs län uppkommo remnor i jordytan 1 *dm* breda och 3 *dm* djupa. ERDMANN.

Den 14 februari 1856 starkt jordskalf vid Leksands noret i Dalarne. ERDMANN.

Den 10—11 februari 1858 flere jordskalf vid Mora strand i Dalarne. ERDMANN.

Den 18 januari 1859 starka jordstötar i Bohuslän, Dalsland, Vermland och Norge. Vid gränsen mellan Vermland, Dalsland och Norge kändes två starka stötar från S till N. ERDMANN.

Den 23 januari 1862 ett par jordstötar inom Vermland. ERDMANN.

Den 8—9 mars 1866 inträffade flere starka och ihållande jordskalf i Sollefteå, Söderhamn, Jemtland, Dalarne samt i Norge. ERDMANN.

Öfver detta jordskalfs utbredning inom Norge finnes en utförlig redogörelse af T. KJERULF i Christiania Videnskabs-Selskabs forhandlinger för år 1866.

Den 12—13 december 1866 en stark jordstöt i Tortuna socken, Vesterås län. »Det berättas att ett dylikt jordskalf äfven för omkring 50 år sedan gifvit sig tillkänna der i trakten». ERDMANN.

Möjligen är detta något af jordskalfven den 10 sept. 1822 eller den 24 nov. 1823.

Den 26 januari 1880 ett jordskalf i Vermland, Dalarne, Gestrikland och Helsingland. NORDENSTRÖM.

Den 3 mars 1880 jordskalf hufvudsakligen i Vermland. NORDENSTRÖM.

Den 6 eller 7 april 1881 jordskalf i trakten af Hedemora. GUMÆLIUS.

Den 4 november 1883 jordstöt vid Björneborg i Vermland. GUMÆLIUS.

Den 2 januari 1885 starka jordstötar i Frykerud m. fl. ställen inom Vermland. GUMÆLIUS.

Den 1 och 2 januari 1886 starka jordstötar inom vestra Vermland och angränsande delar af Norge till Kristianiafjorden, Dröbak och Sunne. GUMÆLIUS.

Om samma jordskalfs vidare utbredning i Norge meddelar äfven H. REUSCH i »Naturen» 1886, n:o 5 och T. C. THOMASSEN i ofvan anförda »Berichte etc.», sid. 42—43.

Ytterligare jordskalf inträffade den 5 januari vid Övre Böhn (Eidsvold) samt den 16 januari i Kristiania och Kristiansand. THOMASSEN.

Den 8 april 1888 jordstötar i och invid Karlstad. SVEDMARK.

Den 13 januari 1889 kl. 4 e. m. jordstöt i Nordmarken i Vermland. SVEDMARK.

Samma dag kl. 4.19 e. m. iakttogs vid Ytteröns fyr vid Florö i Norge en svag jordstöt. THOMASSEN.

Den 12 och 13 februari 1889 jordstötar i närheten af Karlstad. SVEDMARK.

Den 12 februari 1889 inträffade äfven ett jordskalf i Strandvigs socken i Norge. THOMASSEN.

Den 11 december 1890 jordstötar i Kroppa socken i Vermland. SVEDMARK.

Den 4 mars 1891 jordskalf i Gräsmarks och Fryksände socknar i Vermland. SVEDMARK.

Af ofvan uppräknade jordskalf förtjena isynnerhet följande uppmärksamhet, då de träffat samma område som jordskalfven i januari 1894:

Jordskalfvet den 4 maj 1657.

» den 24 november 1823. Riktningen V—O eller SV—NO.

» den 13 april 1851. Riktningen V—O men uppgifves äfven hafva varit NV—SO och O—V.

» den 18 januari 1859. Riktningen S—N.

» den 8—9 mars 1866. Riktningen uppgifves olika, O—V, V—O, äfven S—N och NV—SO.

» den 26 januari 1880. Riktningen V—O eller SV—NO.

» den 1—2 januari 1886. Riktningen uppgifves ganska olika, N—S, V—O, NO—SV, allt inom Norge. För jordskalfven i Sverige saknas uppgifter om riktningen.

Sammanfattning.

Jordstötarne under de första dagarne af år 1894 inträffade enligt de ingångna uppgifterna på nedan angifna tider.

Den 1 januari kl. 11 e. m. i Navnå och Solör.

Den 2 januari
- på morgonen i Navnå och Solör. Flere stötar.
- kl. 9 e. m. i Ekenäs.
- kl. 10.45 e. m. i Hedemora. *Stark stöt.*
- kl. 11.16 e. m. i Ekenäs. *Starkast.*

Den 3 januari
- under natten i Navnå, Ullerud, Sunnemo, Mora och Bollnäs. *Starka stötar.*
- kl. 2.4 f. m. i Ekenäs.
- kl, 2—3 f. m. vid Nedre Eker. Tre stötar, af hvilka *den tredje var starkast.*
- kl. 3—3.30 f. m. i Ekenäs. *Stark.*
- kl. 8.15 f. m. vid Anneborg. *Stark.*
- kl. 4 e. m. i Ekenäs.
- kl. 7 e. m. i »
- kl. 9 e. m. vid Mora strand.

Den 4 januari
- under natten i Sunnemo och Badelunda.
- kl. 5 f. m. vid Mora strand. *Stark.*

Jordskalfven fortgingo sålunda mer än två dygn, eller närmare bestämdt under 54 timmar. Af ofvanstående finner man, att de starkaste jordskalfven inträffade mellan kl. 9 e. m. den 2 och kl. 8.15 f. m. den 3 januari. Häftigast synas skakningarna mellan kl. 10.45 e. m. och 3.30 f. m. hafva varit. Man kan äfven finna, att jordstötarne då ungefär samtidigt förnummos på så stora afstånd som mellan Hedemora och Ekenäs (kl. 10.45 —11.16 e. m.) och mellan Eker och Ekenäs (kl. 3—3.30 f. m.)

Barometerståndet var jemförelsevis högt under de första dagarne af året inom hela Skandinavien och inga anmärkningsvärda vexlingar deruti förekommo. En temligen hög köld rådde. Starka norrsken syntes den 2 och 3 januari. Jord- och luftelektricitet anmärkes från en del observationsorter till Meteorolog. Centralanstalten.

Området, inom hvilket jordskalfven iakttagits, bildar enligt kartan en långsträckt ellips. Sjelfva hufvudskakningarna synas hafva framgått efter en linie sträckande sig ungefär i V—O. I samma riktning hafva också de flesta ofvan uppräknade äldre jordskalf förlupit.

Sprickbildningar i marken äro vid de skandinaviska jordskalfven ytterst sällsynta. Endast vid några få af de föregående jordskalfven hafva sådana iakttagits. Af desto större vigt är det då att fästa i minnet de sammanstämmande uppgifterna om, att de iakttagna sprickorna hufvudsakligen gingo i V—O eller ock vinkelrätt deremot i N—S. Sprickornas uppkomst synes också hafva till tiden sammanfallit med de häftigaste skakningarna natten mellan den 2 och 3 januari. Från Ekenäs meddelas också att marken tydligen hade höjt sig, dock får man icke veta, om denna höjning egt rum endast på ena sidan om sprickan eller på båda. I förra fallet skulle man då hafva framför sig en *förkastning*.

Af ofvanstående sammanställning framgår äfven en annan omständighet, som är af högsta intresse. De första jordskalfven inträffade i Norge, således längst i vester. Der kändes de nästan ett helt dygn förr än på andra ställen. Sedan de starkaste jordskalfven den 3 januari på morgonen afslutats, inträffade visserligen flere jordstötar men dessa hufvudsakligen längst i öster (Ekenäs) och norr (Mora strand). Det ser häraf ut, som om *stötpunkten skulle hafva förflyttat sig från vester mot öster* med en afgrening åt norr. Härifrån finnes dock ett undantag, då uppgift föreligger, att skalfven fortgått i Sunnemo natten mellan den 3 och 4 januari.

Utan tvifvel äro dessa jordstötar liksom i allmänhet våra skandinaviska seismiska fenomen att räkna till de *tektoniska jordbäfningarna.*[1] Dessa uppkomma direkt genom den äfven i våra dagar fortgående bergbildande verksamheten. Genom denna åstadkommes som bekant en spänning inom bergmassan, hvilken slutligen blir så stark, att elasticitetsgränsen öfverskrides och sprickor bildas i berggrunden vinkelrätt mot trycket. Vid sjelfva den första sprickbildningen uppstå antagligen alltid jordskalf och vid fortgående spänningar och bristningar upprepas dessa företrädesvis utefter de förut uppkomna sprickorna.

Af den ofvan anförda sammanställningen af jordskalf under äldre tider framgår otvetydigt, att det föreliggande området och isynnerhet Vermland med angränsande delar af Norge tidt och ofta hemsökes af jordstötar. Af de senare årens uppgifter att döma synes det knappast förgå något år, utan att ett eller flere jordskalf inträffa derstädes. Det bör på grund häraf icke anses förhastadt att sluta, *att en på ofvan nämnda sätt bildad spricka inom berggrunden eller ett system af dylika sprickor, framgår öfver den skandinaviska halfön ungefär i V—O* från sydliga Norge öfver Vermland, Dalarne, Vestmanland och Upland, antagligen äfven utsträckande sig åt NO öfver Gestrikland och Helsingland[2] och möjligen fortsättande öfver Åland till Finland. Jordtäcket hindrar oss visserligen att direkt iakttaga några sådana sprickor inom det afhandlade området. Anmärkningsvärdt är dock, att den i det föregående omnämnda, äfven i det yttre tydligt framträdande dislokationslinien, som framgår utefter Bråviken och derifrån fortsätter öfver Glan och Roxen mot Vettern, är parallel med den här antagna. Och utefter denna sydliga linie framgå tid efter annan äfvenledes jordskalf.

---

[1] R. HOERNES. *Erdbebenstudien.* Jahrb d. k. k. geolog. Reichsanstalt 28: 388—89. Wien 1878. — *Erdbebenkunde.* Leipzig 1893.

[2] Denna sträckning mot NO är påfallande, då jordskalfven inom Gestrikland och Helsingland ständigt förlöpa i hufvudriktningen SV—NO. Men å andra sidan bör ihågkommas, att utmed kusten ligger en annan mycket utpräglad jordskalfslinie, som framgår i Bottniska vikens längdutsträckning icke allenast utefter svenska utan äfven efter finska kusten.

Söka vi till slut orsaken till den spänning inom jordskorpan, som åstadkommit dessa mer ellet mindre tydliga brottlinier inom Sverige och sålunda i andra hand ger upphof till de här framträdande jordskalfven, så ligger nära till hands att antaga denna orsak ligga i den mot N riktade kontraktionen af jordskorpan, hvilken enligt E. SUESS[1] är karakteristisk för hela Europa.[2] Vi hafva i de fortgående förskjutningarna af våra strandlinier ett ojäfaktigt bevis för en dylik rörelse inom jordskorpan, och huru obetydlig denna i sjelfva verket behöfver vara för att åstadkomma en förskjutning af några hundra meter, framgår deraf, att det uträknats, att hela Alpernas bildning resulterat af en kontraktion inom jordskorpan uppgående endast till 0.3 % af hela jordens omkrets.

2. *Jordskalf i Södermanland och Östergötland.*

På kartskissen sid. 209 äro nedanstående observationsorter utmärkta med ×.

1. *Katrineholm.* Ett jordskalf åtföljdt af ett åsklikt dunder, som till- och aftog i samma mån som sjelfva jordskakningen, märktes omkring kl. 7 f. m. den 5 januari i Katrineholm och i trakten omkring Valla. Skalfvet varade omkring 20 à 30 sekunder. I Vingåker lärer man deremot ej haft någon förnimmelse af detsamma.

2. *Kantorp.* Hr O. GUMÆLIUS, som insändt ofvanstående meddelande, skrifver från Kantorp: »Dertill vill jag lägga, att buller och skakningar af möbler och dörrar i fredags morse (den

---

[1] E. SUESS. *Die Entstehung der Alpen*, sid. 151. Wien 1875.

[2] Det förtjenar här påminnas om, att förklaringen af våra jordskalfs uppkomst genom jordskorpans fortgående kontraktion, icke varit främmande för de svenska forskarne. Så säger t. ex. BERZELIUS vid refererande af KEILHAUS i det föregående omnämnda sammanfattning af de norska jordskalfven: »Bland grunderna för jordbäfningars förklaring vidrör KEILHAU icke den, som åtminstone för det slag deraf, som inträffar på vår halfö, med stor sannolikhet hämtas från den stelnade jordmassans skrynkling, i det den faller efter den liqvida kärnans sammandragning genom afkylning. *Årsberättelse om framstegen i fysik och kemi* afgifven den 31 mars 1836, sid. 392.

5 januari) iakttogos härstädes men att man icke vidare fäste sig dervid, förr än underrättelserna kommo från andra håll. Dels hade man trott, att det var åska, dels annat buller, som af olika anledningar här förekommer litet emellan.»

3. *Finspong.* I Östgöta Correspondenten för den 8 januari 1894 läses: »Ett jordskalf förmärktes sistlidne lördagsmorgon i Finspongstrakten, skrifves till Ö. C. Jordskalfvet, som varade cirka $1^1/_2$ minut, var ej så synnerligen starkt, hvarför det kändes blott af dem, som voro alldeles stilla. Deremot hördes dånet temligen tydligt och personer hafva iakttagit detsamma å cirka 1 mils omkrets från Finspong. Det är väl cirka 15 år sedan ett dylikt jordskalf iakttogs i denna trakt; det var dock starkare än det nu inträffade.»

I tidningsnotisen står *lördagsmorgon* och enligt denna uppgift skulle jordskalfvet sålunda hafva inträffat den 6 januari. Då emellertid alla öfriga meddelanden tala om fredagsmorgon eller såsom nedanstående om den 5 januari, synes det sannolikt att ett fel i uppgiften föreligger, hvilket torde kunna förklaras deraf, att lördagen den 6 januari var *helgdag* (trettondagen), hvarigenom det lätt kunnat hända, att meddelaren begått det misstaget att anse dagen före denna för lördag.

Hvad det omnämda jordskalfvet för »cirka 15 år sedan» beträffar, är detta tydligen det mera betydande jordskalfvet af den 2 februari 1879, hvaröfver G. LINNARSSON lemnat redogörelse i Geol. Fören. Förhandl. **4:** 295. Enligt uppgiften från Finspong varade detta jordskalf vid pass 8 till 10 sekunder. Ljudet hördes i riktning från NV till SO.

4. *Engelholms gård.* Den 5 januari kl. 7,35 morgonen iakttogs å Engelholms gård, S:t Anna socken, Östergötland, ett jordskalf med dån såsom af vagnar på en frusen väg samt med en svag darrande rörelse. Fenomenet varade omkring 2 minuter. Rörelseriktningen iakttogs ej. (Meddelande till Meteorolog. Centralanstalten af hr G. E. SÖRBERG).

Det ofvan omnämnda jordskalfvet af den 2 februari 1879 observerades äfven af hr SÖRBERG inom samma trakt. Flere

skakningar följde då tätt på hvarandra, »dock icke fortare än knäppningarne af ett vanligt fickur». Huset skakades märkbart fram och åter i riktning från SV till NO. Bullret var också till en början mycket intensivt, aftog småningom under sjelfva skakningarna och bortdog efter dem som ett doft, aflägset mullrande.

Två år förut, eller den 5 mars 1877, iakttogs äfven ett jordskalf inom samma område som det nyssnämnda, men med mindre utsträckning. Detta är beskrifvet af O. GUMÆLIUS (G. F. F. 3: 341). Jordskalfvet den 5 januari 1894 hade ännu ringare utsträckning, så vidt man kan sluta af de ingångna meddelandena, men inträffade inom samma område som de båda föregående och har tydligen haft samma orsak som dessa.

LINNARSSON tillskrifver med rätta orsaken till jordskalfven i denna trakt de långsamma nivåförändringarna, hvilka åstadkomma en spänning inom bergmassan med deraf uppkomna bristningar och förskjutningar. En sådan förskjutning har ögonskenligen försiggått längs Bråviken och vester ut genom Östergötland, hvarest berggrunden på norra sidan af den en gång bildade remnan är betydligt högre än på den södra och dessutom vid Glan och Boren har en skarpt utpräglad zickzackformig begränsning. Å ömse sidor om denna tydliga brottlinie, som säkerligen fortsätter öfver Vettern och fram mot Venern, inträffa tidt och ofta jordskalf af större eller mindre styrka. Äfven det senast inträffade är att räkna till dessa och har tydligen utbredt sig norr och söder om den nämnda brottlinien.

Enligt äldre berättelser om jordskalf inom de skandinaviska länderna hafva följande träffat området å ömse sidor om Bråviken med utsträckning till Vettern, Venern och Hjelmaren.

Den 1 januari 1686 jordskakningar i Linköping (KEILHAU i »Efterretninger om Jordskjælv i Norge», sid. 87).

Den 15 juli 1783 i Östergötland (KEILHAU, sid. 98).

Den 19 januari 1809 i Vestergötland (l. c. sid. 98).

I juni 1810 i Östergötland (l. c. sid. 98).

Den 1 mars 1816 i Askersund (l. c. sid. 99).

Den 16 mars 1847 jordskalf inom Bredviks och Undenäs socknar, NV och SV om Karlsborg. (E. ERDMANN. Uppgifter om jordskalf i Sverige åren 1846—1869. G. F. F. 6: 753.)

Den 18 mars 1847 starkt jordskalf flerestädes inom Örebro län, omkring Norrköping, vid Vadstena, i trakten af Mariestad samt vid Hofva i Vestergötland (ERDMANN l. c. sid. 753 —54).

Detta och föregående jordskalf stodo antagligen i något samband med hvarandra, liksom möjligen två jordskalf, hvilka kändes den 2 februari och 12 mars samma år inom Mariestads län, torde angifva att spänningarna inom jordskorpan just då voro starka inom dessa trakter och yttrade sig i de omnämnda jordskalfven, hvilkas utsträckning antagligen var vida större än de ofullständiga tidningsnotiserna angifva.

Den 1 augusti 1850 jordskalf på vestra sluttningen af Hökens ås SSV om Hjo. (ERDMANN, l. c., sid. 756—57).

Den 3 januari 1858 jordskalf SO om Mariestad samt på Billingen (ERDMANN, l. c., sid. 762).

Den 18 januari 1880 jordskalf inom Hjulsjö socken i Örebro län (G. NORDENSTRÖM. Jordskalfven i Sverige år 1880. G. F. F. 5: 318).

Den 29 Juli 1883 jordskalf vid Vingåker och Högsjö (O. GUMÆLIUS. Samling af underrättelser om jordstötar i Sverige. G. F. F. 7: 108).

Den 8 januari 1884 jordstöt vid Valskog mellan Köping och Arboga. Den 28 januari samma år en jordstöt N om Örebro och den 31 januari en i Hjulsjö socken. (GUMÆLIUS. Samling etc. 7: 500).

Den 11 januari 1888 jordstöt i trakten af Örebro. (E. SVEDMARK. Meddelanden om jordstötar i Sverige. G. F. F. 11: 85).

Den 11 april 1888 jordstöt i Kuddby i Östergötland. (Meddelanden etc., sid. 85).

Den 23 juli 1888 en jordstöt och den 13 augusti ett »vattenskott» i Vadstena. (Meddelanden etc., sid. 86).

Den 2 augusti 1888 jordskalf i Vinnersta i Östergötland. (Meddelanden etc., sid. 419).

Den 9 februari 1890 jordstöt i Blåvik vid Sommen i Östergötland. (Meddelanden etc., G. F. F. **13:** 67).

Den 18 januari 1891 jordskalf i Tryserum i Kalmar län strax söder om gränsen till Östergötland. (Meddelanden etc., G. F. F. **14:** 157).

3. *Jordskalf i Dalarne.*

En jordstöt iakttogs den 24 januari kl. 5,30 e. m. vid St. Tuna jernvägsstation och vid Rommehed i Dalarne. Den varade omkring 2 sekunder.

Samma jordstöt observerades äfven vid Uddnäs ångsåg belägen omkring 50 *km* vester om St. Tuna, så att dess riktning gick från öster till vester. (Notis i Stockholms Dagblad.)

På kartskissen sid. 209 är platsen för detta jordskalf äfven särskildt utmärkt.

4. *Jordskalf i Vestmanland och Nerike.*

Den 1 februari omkring kl. 3,30 e. m. iakttogs i Köping, K. Barkarö m. fl. ställen i vestra delen af Vestmanlands län ett långvarigt och skarpt åskdunder under ymnigt snöfall.

Vid alldeles samma tid iakttogs i Askers socken i Nerike en 40 sekunders jordstöt från NV till SO först liknande ett annalkande åskbuller och känbar synnerligast i grufbrotten vid Vilhelmsberg. (Vestmanlands läns tidning).

Några vidare meddelanden om denna jordstöt hafva ej kunnat erhållas.

Uppgifter om att åska och åskliknande dunder hörts vid samma tid den 1 februari hafva från flere ställen såväl i Vestmanland som Södermanland meddelats af Meteorologiska Centralanstaltens observatörer. Tiden, då denna åska hördes, samman-

faller fullständigt med den för jordstöten i Asker uppgifna tidsbestämningen. Det torde emellertid böra anmärkas, att å den synoptiska kartan för den 1 februari kl. 8 f. m. luftfördelningen icke utesluter möjligheten af åskväder inom det uppgifna området.

De inkomna uppgifterna äro följande:

Från Bie i Floda socken af Södermanlands län (trädgårdsmästare J. HELMER) och från Tvetabergs gård i Tveta socken af Stockholms län (hr G. LUNDELL, Tvetaberg, Södertelge) uppgifves sålunda att åska hörts nämnda dag utan vidare angifvande af tiden.

Vid Alderstuguns gård i Lillhärads socken af Vestmanlands län hördes åska kl. 3,20 e. m. (Skogvaktaren GUSTAF LINDGREN).

Åska hördes kl. 3,15 e. m. den 1 februari från VSV vid Forshammar i Skinnskattebergs socken, Vestmanlands län (Folkskolläraren C. A. ELIN).

Åskan hördes vid Lisjö skolgård i Sura socken af Vestmanlands län den 1 februari kl. omkring 3,30 e. m. samt den 2 februari kl. 5,30 f. m. (Läraren J. BERGSTRÖM, Surahammar).

Meteoren den 2 februari 1894.

Det sist omnämda åskdundret härrörde antagligen från sönderspringandet af en *meteor*, ty i samma meddelande heter det vidare: »Den 2 februari kl. omkring 5,30 f. m. syntes en meteor lik en hvitglödande metallkula starkt upplysa rymden».

Samma meteor var äfven synlig i Filipstad enligt meddelande af ingeniör E. G:SON ODELSTJERNA: »Den 2 februari kl. 1/2 6 på morgonen syntes i nordostlig riktning en starkt lysande meteor». Äfven vid Fors gård i Skinnskattebergs socken observerades denna meteor kl. 1/2 6 f. m. gående från NO till SV.

I Vestmanlands läns tidning för den 6 februari läses: »Den *meteor*, som sistlidne fredag (enligt förut lemnadt meddelande) iakttogs i Norberg, har enligt tidningarnas uppgifter varit synlig öfver en stor del af mellersta Sverige. Så inom vårt län i

Himmeta, Uttersberg och Östanfors, vidare i Nora, i Vestermo i Södermanland, Hallsberg i Nerike, Filipstad o. s. v. I Vestermo märktes meteorens sönderspringande liksom i Norberg. Den uppgifna tiden för fenomenet är något vexlande men tydligen är fenomenet ett och detsamma. Märkligare är att riktningen uppgifves alldeles olika. Medan vår meddelare uppgaf att meteoren gick från V, sågs den i Himmeta gå från O till V och i Hallsberg åter från V till O.»

I Hallsberg observerades meteoren kl. 5,25 f. m. Dess sken var så starkt, att man tydligt kunde se personer, som befunno sig på en kilometers afstånd.

Vid Vestermo i nordvestliga delen af Södermanland såg en meddelare meteoren explodera utan knall spridande åt alla håll ett vackert gnistregn som af en raket. Det uppgifves dock ej derifrån, i hvilket väderstreck den syntes sönderspringa. Af uppgiften att döma synes det, som om meteoren upplöst sig i atmosferen. Någon underrättelse om nedfallande delar deraf föreligger icke.

Le monde scandinave sismique.

Par

F. DE MONTESSUS DE BALLORE.

L'idée que les phénoménes sismiques sont d'ordre purement géologique gagne de plus en plus de terrain, et maintenant il en est peu d'une certaine importance qui ne soient étudiés dans ce sens. Mais en réalité on fait ressortir les influences du terrain, de sa nature, de ses formes et de ses accidents sur la propagation des tremblements de terre, plutôt qu'on ne trouve rien sur leurs causes. C'est pour cela que ces études particulières, pour intéressantes qu'elles soient, ne peuvent donner la clef du probléme sismique, encore si obscur et mystérieux.

La première question à résoudre est celle de la connaissance des caractéres géologiques et autres qui différencient les régions à tremblements de terre de celles dont le sol est plus ou moins stable, et pour y arriver il faut d'abord établir ce que les anglais appelleraient le »geological survey of the world.» Le présent travail a trait aux pays scandinaves.

La nécessité de suivre cette marche est évidente, et la connaissance du globe au point de vue sismique, aussi parfaite que peuvent le permettre les 60,000 séismes connus et enrégistrés sur toute sa surface, fera découvrir quels éléments autres que la nature du terrain interviennent dans la question. Cést qu'en effet cette nature ne suffit point pour différencier à elle seule les régions à tremblements de terre des autres, car si l'on range les terrains dans l'ordre du nombre de seismes qui y ont pris nais-

sance, on ne retrouve point du tout l'ordre dans lequel se présentent les surfaces qu'ils occupent sur le globe — on devait s'y attendre à priori par ce que les tremblements de terre naissent à une certaine profondeur petite ou grande, peu importe, mais inconnue, où le terrain n'est en général pas le même qu'à la surface, là où s'observent les effets du choc. Il s'agit de savoir si le relief relatif du sol, le voisinage des chaines de montagnes ou de la mer, les grandes lignes de corrugation de l'écorce terrestre, la proximité des volcans, les failles, les filons, etca, ont ou non une influence sur la sismicité des régions, et il semble que tous ces facteurs doivent intervenir, autant sinon plus que la nature géologique du terrain superficiel lui-même.

Ayant ainsi défini le but de ces monographies sismiques, il faut dire comment se mesure la »sismicité» d'une région déterminée par le groupement géographique des points qui ont été centres de tremblements de terre. On ne peut tenir compte que de la fréquence moyenne plus ou moins bien connue des séismes dans la région considérée, et non de leur intensité, faute d'un moyen rationnel de mesure de ce dernier élément. Heureusement l'observation montre que la fréquence et l'intensité marchent de pair, et par suite on peut se contenter de la fréquence moyenne.

D'une façon générale si dans une région de surface S on a observé n séismes pendant une période de p années, on appellera sismicité de cette région l'inverse de l'aire de cette région pour laquelle il tremble moyennement une fois par an. En pratique il est plus commode de prendre cette aire même $\frac{pS}{n}$, de sorte que les régions sont d'autant plus sujettes aux tremblements de terre que le module $\frac{pS}{n}$ est plus petit. Naturellement la valeur scientifique ou le poids de ces déterminations varie avec la valeur intrinsèque des études sismiques dans chaque pays, et la longueur p des périodes d'observations dont on dispose. Dans chaque cas particulier le lecteur sera averti de la valeur des chiffres donnés.

Un millier environ de tremblements de terre forment la base des détails qui suivent. Les nombres qui accompagnent les noms de localités sur la carte ci-jointe indiquent les nombres de jours que ces lieux ont été centres de tremblements de terre, mais non le nombre de fois, beaucoup plus considérable, qu'ils ont été secoués.

Il tremble relativement peu dans la péninsule scandinave à l'exception d'une région isolée comprenant le littoral norvégien de Bodö à Hemnes, et s'étendant vers l'intérieur jusqu'à Saltdalen. Elle a été étudiée par DAAS de 1819 à 1829. Cette détermination est donc excellente. La sismicité est de 1,363 km^2.

Toujours sur le littoral on rencontre ensuite le Söndmöre, dont l'axe est le Bremangerfiord. Mais la sismicité est tout de suite très inférieure à celle de la région précedente, seulement 16,847 km^2. Cette valeur est assez exacte, quoique ne résultant pas d'observations tout-à-fait suivies.

Puis vient l'Islande. Malgré l'importance et la célébrité des éruptions de ses volcans, la sismicité de cette ile, mal connue toutefois faute d'observations suffisantes, n'est certainement pas très grande. Le développement de ces monographies montre en effet que volcans et tremblements de terre ne vont pas toujours de pair, et que si les éruptions sont fréquemment accompagnées de secousses, ce n'est pas toujours près d'eux qu'il tremble le plus fort et le plus souvent. La sismicité calculée de l'Islande, mais erronnée par défaut, est de 18,286 km^2.

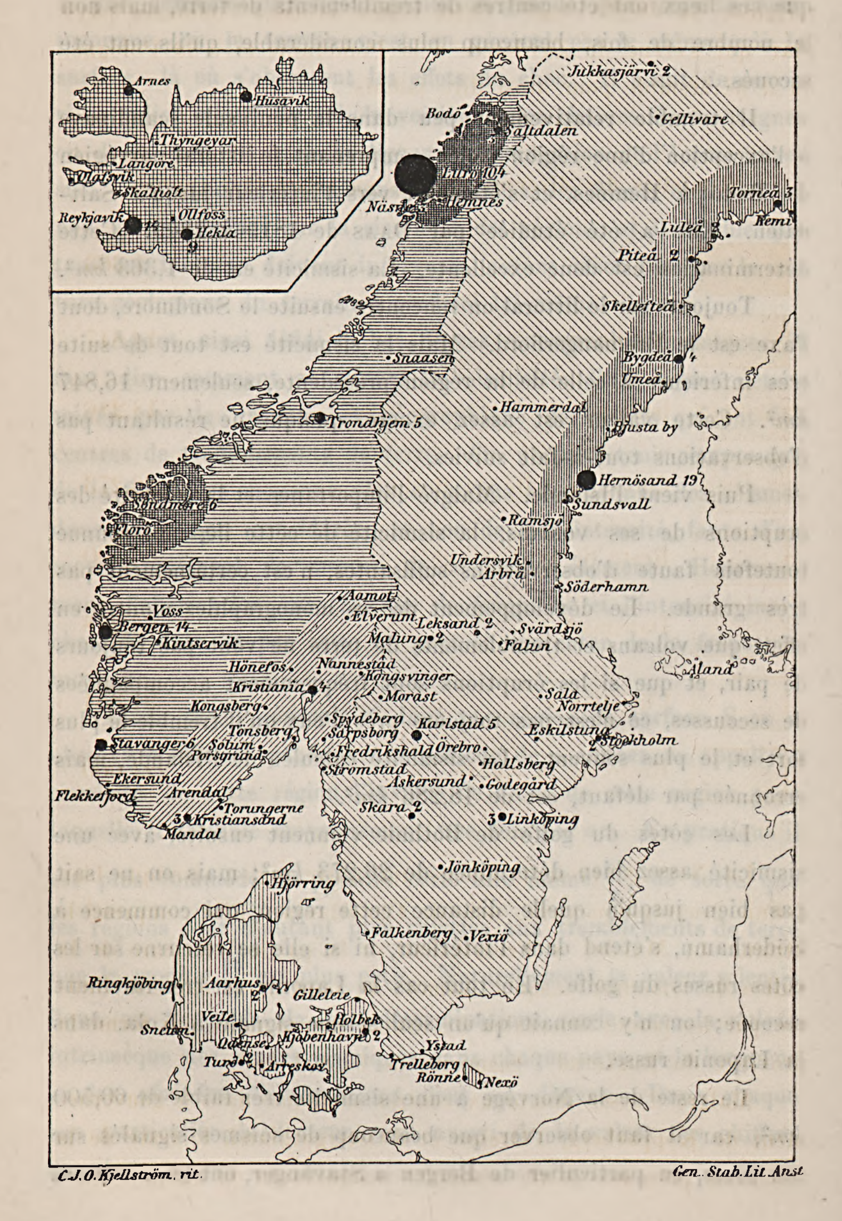
Les côtes du golfe de Bothnie viennent ensuite, avec une sismicité assez bien déterminée de 26,273 km^2; mais on ne sait pas bien jusqu'à quelle distance cette region, qui commence à Söderhamn, s'étend dans l'intérieur, ni si elle se retourne sur les côtes russes du golfe. En tout cas la Laponie est très rarement secouée; on n'y connait qu'un seul séisme signalé à Kola, dans la Laponie russe.

Le reste de la Norvége a une sismicité trés faible de 60,500 km^2, car il faut observer que beaucoup de séismes signalés sur ses côtes, en particulier de Bergen à Stavanger, ont leurs centres

Carte sismique des Etats Scandinaves

par

F. DE MONTESSUS DE BALLORE.



dans les iles Britanniques ou la mer du nord, et par suite ne doivent pas lui être attribués.

Le Jutland et l'archipel danois ont une sismicité bien déterminée de 68,278 km^2. Cette région avoisine l'immence pays plat qui s'étend du Zuyderzee à la Poméranie et à la Pologne, où il ne tremble pour ainsi dire jamais.

Sismicités des diverses régions en kilométres carrés.

Région	km^2
Lurö	1,363
Söndmöre	16,847
Islande	18,286
Côtes du golfe de Bothnie	26,273
Reste de la Norvége	60,500
Danemark	68,278
Christiania	91,854
Reste de la Suéde	221,000

La Norvége présente encore une autre région sismique bien définie géographiquement, celle de Christiania. Elle comprend le littoral de Mandal à Fredrikshall et la partie inférieure de la vallée du Glommen jusqu'à Aamot; au nord-ouest elle est limitée par les pentes orientales du massif montagneux qui forme la province du Buskerud. Sismicité de 91,854 km^2.

Malgré d'assez nombreux centres sismiques dans le gouvernement de Kopparberg, d'Örebro et d'Ostergothland, le reste de la Suéde ne présente qu'une sismicité insignifiante de 221,000 km^2.

Faute de documents il n'a pas été possible de calculer la sismicité du Groenland; elle est certainement très faible; on n'y connait que 5 tremblements de terre dont un seul pour la côte orientale, observé par la fameuse expédition de NANSEN.

On notera qu'aucune conclusion géologique, géographique ou autre n'est donnée ici — c'est à dessein. Il n'y a en effet rien à tirer de l'étude sismique d'une région isolée, mais seulement de l'ensemble.

Belle-Ile-en-mer, le 15 decembre 1893.

Errata.

Il faudra dans la carte ajouter le chiffre 6 à Husavik en Islande et le chiffre 3 à Saltdalen en Norvége.

Flottholmen i sjön Ralången och vattenståndets oscillationer.

Af

ROBERT SIEGER.

Hr V. ÖBERGS mycket intressanta uppsats i Geol. Fören. Förh. (1894) **16**: 96 ger mig anledning till ett par tillägg, som uti sig sjelf obetydliga måhända kunna bidraga att bestyrka författarens slutsatser.

Denna flottholme, och i samband härmed några andra, finnes redan omtalad uti URBAN HJÄRNES »Besvarade flockar» (Stockholm 1702 och 1706) sidorna 115, 388, i K. Vet.-Akad. Handl. (1751) sid. 76, i ROGBERGS Historisk beskrifning om Småland (Karlskrona 1770), s. 944 och i MARELII »Tal om nyttan af topographiska och chorographiska chartor» (K. V. A. Præsidiital 1784) sid. 9. Pastor LAURENTIUS KRAFT i Frynnery (HJÄRNE l. c.) meddelar några data, som fattas i Marbäcks kyrkobok (ÖBERG, s. 99). Enligt KRAFT har ön uppkommit hösten *1699*. »Gubbarne trodde, att holmens framträdande skulle betyda ofrid; och ju längre ön är synbar, desto längre skall kriget vara. Vid det »sista danska kriget» var holmen synlig 14 dagar; uppbrottet 1689 ett dygn, 1699 en vecka. Efter sänkningen höll sig vattnet till 4 famnars (7.1 *m*) djup öfver holmen.» Anteckningarna från året 1747 äro följande: öns längd var 140 alnar (83.1 *m*), bredden 110 alnar (65.3 *m*), tjockleken 3 alnar (1.8 *m*). Holmen har stubbar af olika träd. I K. Vet.-Akad. Handl. 1751 betviflas, om ön visar sig alltid i *torra* somrar; ty

i september 1748 var vattenståndet mycket lägre än 1747, men holmen blef ej synlig.

Om vattenståndet vid öns uppkommande saknas noggrannare uppgifter. Öberg anför sådana endast för åren 1743, 1747, (1783), 1859, (1880), 1893. Men det är kändt, att vattenståndet i elfvar och insjöar oscillerar i allmänhet likformigt öfver större delar af jordytan[1] — och de uppgifter, jag har hemtat rörande de svenska insjöarnas vattenståndsvariationer,[2] bestyrka denna regel. Jemföra vi Öbergs och Krafts uppgifter med tabellerna 1—5 i min nämnda uppsats, så finnas följande uppgifter om vattenståndet:

1689 torkår; *1696* våtår, flod i Vettern; *1699* torkår, Venern sjunker; *1712* varmt på sommaren, Venern är låg; *1719* torkår, Venern och Vettern sjunka; *1723* varmt och fuktigt, Venern stiger högt; *1726* fuktigt, Venern ännu högre; *1733* torkår, Venern sjunker; *1743* torkår, Ralången låg, Venern på ett minimum; *1747* ovanlig torka 1747—48, Venern börjar att sjunka, Ralången lägre än 1743; *1750* tempereradt, Venern vid sin medelhöjd; *1757* torkår, Venern låg; *1758* minimum vid Venern och Mälaren; *1766* förmodligen torkår, Venern hade ett minimum 1767; *1773* Mälaren och Venern högt vattenstånd, islossningen tidig; *1779* ovanligt varmt och torrt år, Mälaren lägre än 1774—78; *1783* torkår, Mälaren i allmänhet låg; *1788* våtår, Mälaren står högt; *1790* torkår, Venern, Vettern, Mälaren stå lågt; *1798* torkår? (nederbörden i Upsala ringa), Mälaren på ett maximum?; *1801* Mälaren i allmänhet låg; *1824* Mälaren, Hjelmaren, Venern stå temligen högt; *1826* Mälaren, Östersjön, Hjelmaren och i synnerhet Vettern stå lågt; *1833* Mälaren, Östersjön, Roxen och isynnerhet Venern stå lågt, Hjelmaren medelmåttigt, Vettern högt; *1834* de förenämnda sjöarne stå en god del högre än 1833; *1840* relativt lågt vatten i Mälaren,

---

[1] E. Brückner in Bern. Klimaschwankungen seit 1700. Wien 1890.

[2] R. Sieger. Seenschwankungen und Strandverschiebungen in Skandinavien. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin 1893. (S. 1—106 und S. 393—488).

Östersjön, Hjelmaren, Venern, Vettern, Roxen, men mycket högre än 1855, 1857, 1859; *1855*, *1857* och *1859* ovanligt lågt vattenstånd vid de nämnda sjöarne samt Viken och de norska insjöarna hela tiden. Ett absolut minimum förekommer flerestädes 1854—55 och 1858—59; *1868* högt vattenstånd vid de svenska och norska insjöarna samt i Östersjön i skärgården; *1878* i Sverige lägre än 1868, men ännu temligen högt; *1880* utprägladt minimum i Sverige och Norge (uppgifter från 14 insjöar), vid Östersjön och Mjösen flyttar minimum till 1879; *1884* relativt högt vid 15 insjöar, medelmåttigt i skärgården; *1887* minimum, ännu lägre än 1884, vid de svenska insjöarne (7), högt vatten vid de norska (7).

Resultatet är ungefär, att holmen uppkommit i åren med *högvatten*tendens *21*, med *lågvatten*tendens *8*, med *medelmåttigt* vattenstånd 5 gånger. Visserligen är det icke alltid säkert, att dessa ofullständiga uppgifter gifva en riktig karakteristik af årets vexlande förhållande, men den satsen kan dock försvaras, *att långvarigt lågvatten är gynsamt för öns uppkommande och särskildt för dess qvarstannande.* Uttaga vi de åren, holmen blef synlig längre än *en full månads tid*, och jemföra de meteorologiska, hydrografiska och phaenologiska observationerna, så ses att största delen af dessa år (1747, 1766, 1779, 1783, 1801, 1859)[1] uppvisa ett utprägladt extrem af torka, hetta eller lågvatten. Andra falla åtminstone i en längre eller kortare period af utmärkt varm och torr väderlek: 1798, 1814, 1833, 1855, 1857. Endast för året 1773 saknas uppgifter. Ovanligt eller ihärdigt lågvatten håller alltså holmen qvar en ovanligt lång tid — och emedan det lägsta vattenståndet oftast uppträder under år eller tidsföljd med låg medelnivå, är det ej underligt, att holmens längre qvarstannande lemnar en hänvisning till ett extremt klimatiskt förhållande. I allmänhet är också öns uppkommande tätare i torkår än i våtår.

---

[1] Härtill kan också räknas åren 1880 och 1887, under hvilka holmen uppkommit redan i september månad och förmodligen blef qvar en längre tid.

Men derjemte måste iakttagas 1) att momentant eller långvarigt lågvatten icke *ensamt* är orsaken till holmens upplyftande och 2) att flottholmarnes uppkomst är oberoende af de klimatiska oscillationerna under *större perioder*. Den första satsen illustrerar omständigheten, att det stundom kan inträda lika eller mera extrema förhållandena utan att ön lyftes, t. ex. 1748. Flottholmarne i olika sjöar iakttaga ej heller samma ordning. Så blef t. ex. Nimmerns flottholme synlig åren 1709, 1749, 1756 (MARELIUS) och det kan betviflas, om det i en insjö med flere flottholmar råder en sträng samtidighet.

Att slutligen flottholmens uppträdande i Ralången icke är en tillförlitlig vägvisare för den, som efterspörjer vattenståndets och klimatens oscillationer, är numera sjelfklart och visas dessutom genom jemförelse med klimatens perioder enligt BRÜCKNER (jemför min tabell XX i häftet 6 af Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde 1893). Flottholmen syntes uppe:

Under den varma och torra tiden.	Gånger.	Under den kalla och fuktiga tiden.	Gånger.
1676—1690	1	1691—1720	4
1721—1735	3	1736—1750	3
1751—1765	2	1766—1790	6
1791—1805	2	1806—1820	8
1821—1835	2	1836—1855	2
1856—1865	2	1866—1885	6

Under perioder.	Gånger.	Antal år.
1676—1720	5	45
1721—1750	6	30
1751—1790	8	40
1791—1820	2	30
1821—1855	4	35
1856—1880	8	30

Det finnes ingen skilnad i ymnigheten emellan våta och torra perioder; endast åren 1806—1820 (resp. 1801—1824), en period af ihärdig kall och våt väderlek samt högvatten utan afbrott, blef holmen i sitt »mörka läge». Det synes, att under

perioder med i allmänhet kalla men mycket vexlande och oroliga år ön uppkommer oftast, t. ex. 1766—90, 1866—85. *Vattenståndets ostadighet synes gynsamt för öns upplyftning.* Rörelsen i vattnet och förändringar i motstånden emot blåsvädernas och gasernas aktion kan bidraga till att höja holmen.

De föreliggande siffrorna synas bekräfta hr Öbergs förmodan. Tyvärr medgifva de icke något bestämdt omdöme i flere specielt geologiska hänseenden, såsom om holmens uppträdande i *nutiden är tätare eller sällsyntare än fordom;* om öns storlek, den fasta skorpans tjocklek eller vattendjupet vid flottholmen har undergått större *förändringar*; slutligen om det vid Ralången finnes spår af en *vattenminskning.* Måhända har ön tid efter annan utbytt en större areal emot en större tjocklek och vice versa; i sådant fall kunde de äldre uppgifterna (1747, 1815, 1826) vara riktiga. En icke betydlig »vattenminskning» eller rättare sänkning af vattenytan synes mig sannolik — icke på grund af Krafts otroliga siffra för vattendjupet, men i hänseende till Öbergs lista (s. 99 och s. 93, anm. 3). Densamma visar, att flottholmen i 18:de århundradet aldrig syntes uppe mycket längre, än två månader; 1833 blef han synlig mera än 3 månader, 1855 hela vintern, 1893 åtminstone ett halfår. Är detta ett bevis för att flottholmens samband med fastlandet blir lösare eller att vattnets höjd är småningom stadt i aftagandet? Förmodligen inträda begge dessa fall samtidigt.

Wien den 13 mars 1894.

Anmälanden och kritiker.

Dictyograptus contra Dictyonema.

Af

Joh. Chr. Moberg.

Beträffande utbytet af graptolitslägtnamnet *Dictyonema* mot *Dictyograptus* har professor B. Lundgren i denna tidskrifts förra häfte uttalat sitt ogillande, dervid hufvudsakligen stödjande sig på en del förut af Törnquist (i denna tidskrifts Majhäfte för 1892) framlagda skäl. På grund häraf har det synts mig nödvändigt att, ehuruväl jag redan, om ock mera i förbigående, bemött Törnquists anmärkningar, nu upptaga äfven dessa till något fullständigare besvarande.

Frågans ställning är i korthet följande.

År 1824 anförde C. A. Agardh under familjen *Confervoideæ* ett af honom uppstäldt slägte *Dictyonema*. — Om ock åsigterna rörande den systematiska ställningen af ett par dit hörande arter varit ganska vexlande, har dock slägtnamnet allt sedan dess bibehållits inom den botaniska nomenklaturen.

År 1852 uppstälde Hall, tydligen obekant med nämda förhållande, namnet *Dictyonema* för ett graptolitslägte.

År 1875 föreslogs af Hopkinson (och Lapworth?) att, då *Dictyonema* af gammalt var namn å ett växtslägte, ändra det af Hall uppstälda likalydande slägtets namn till *Dictyograptus*.

År 1882 ansluter sig Brögger till den sålunda föreslagna ändringen.

Svenska geologiska författare bibehöllo dock alltjemt namnet *Dictyonema* Hall. — Ej underligt således, att äfven jag, som till en början hufvudsakligen sysslat med Sveriges mesozoiska bildningar, i mitt första, år 1890 utgifna, bidrag till vår silurliteratur, så att säga på god tro, använder namnet *Dictyonema* Hall. Men redan påföljande år, då jag hunnit närmare genomgå den frågan berörande literaturen, började jag, under angifvande af skälen dertill, begagna namnet *Dictyograptus*.[1]

---

[1] I uppsatsen, som under titel »Om ett par synonymier» återfinnes i Geol. Fören:ns Förh. för 1891, lemnas fullständigare literaturhänvisningar angående denna fråga.

Såsom redan är nämdt, ha TÖRNQUIST (1892) och nu senast LUNDGREN förordat bibehållandet af graptolitslägtnamnet *Dictyonema* och får jag derföre i det följande till besvarande upptaga de anmärkningar, som af dem riktats mot den åsigten, att graptolitslägtnamnet *Dictyonema* bör utbytas och utbytas just mot namnet *Dictyograptus*.

TÖRNQUIST säger »En sannolik förklaring därtill, att svenska paleontologer icke enligt BRÖGGERS föredöme upptagit sistnämda nnam (»*Dictyograptus*») finner MOBERG däri, att BRÖGGER icke citerat det arbete af HOPKINSON och LAPWORTH, i hvilket namnförändringen föreslås och motiveras. Skälet torde dock hafva varit ett annat». Den misstanke, som sålunda påbördas mig, har jag dock hvarken hyst eller uttalat. Det omskrifna stället i min uppsats har nämligen följande lydelse: »Ändringen har tydligen gillats af W. C. BRÖGGER, som 1882 anför graptolitslägtet *Dictyograptus* HOPKINSON (*Dictyonema* HALL), dock utan att citera HOPKINSONS arbete eller i öfrigt anföra skälen för sitt förfarande. Det är väl sistnämda orsak, som vållat att namnförändringen ej af svenska geologer tagits till efterföljd.» Detta torde medgifvas innebära något annat, än hvad TÖRNQUISTS omskrifning antyder, och sannerligen är jag ännu alltjemt öfvertygad derom, att, derest BRÖGGER strax framlagt skälen för sitt förfarande, skulle helt visst många, om också ej alla, svenska geologer af dessa känt sig öfvertygade och genast anslutit sig till det af BRÖGGER använda beteckningssättet.

Nästa stycke, i hvilket TÖRNQUIST är af annan mening än jag, är det hvari han säger, att af den historik, som jag lemnat öfver växtnamnet *Dictyonema*, skulle just följa att fossilnamnet *Dictyonema* vore fullt berättigadt. »Det skulle», så lyder nämligen den slutsats han af nämda historik lyckas draga, »således vara inom den botaniska nomenklaturen, som namnet med orätt nyttjats under de senaste årtiondena.» Denna slutsats är dock uppenbart felaktig. Man eger nämligen, som det vill synas nog anledning påstå, att namnet i fråga inom den botaniska nomenklaturen äfven varit brukadt oriktigt, men detta är dock helt annat än att påstå, att det derstädes »med orätt nyttjats.»

TÖRNQUIST medgifver i det följande, att »det är en fullkomligt riktig regel, att man icke åt ett nytt släkte får gifva ett namn, som redan förut är i bruk såsom betecknande ett annat släkte, och att sålunda zoologen eller zoopaleontologen bör undvika att åt ett djursläkte gifva ett namn, som redan är upptaget inom botaniken», men i omedelbart sammanhang dermed tillfogar han »det synes ock välbetänkt, att om så af förbiseende skett, det sist gifna namnet, innan det kommer i allmännare bruk, utbytes mot ett annat, naturligtvis förutsatt, att förbiseendet snart upptäckes.» Det är sålunda enligt TÖRNQUIST här endast under vissa förutsättningar som ett förbiseende

mot en fullkomligt riktig regel får rättas. Mig förefalla de nämda restriktionerna såsom en uppenbar återvändsgränd, ledande tillbaka till det rena godtycket. Ej heller synes det mig önskvärdt att införa någon preskriptionstid för vetenskapliga frågor.

Om den af Bologna-kongressen 1889 formulerade regel, som af TÖRNQUIST anföres, nödvändigt måste tolkas så som TÖRNQUIST gjort, något som jag dock ej finner alldeles ovedersägligt framgå af ordalydelsen enbart, och således verkligen är att anföra som stöd för hans åsigt, må jag, med förlof sagdt, tillstå att nämda regel ej synes mig välbetänkt. Hurusom det deraf tolererade, att ej säga legaliserade, godtycket kan leda till mindre önskvärda bisseringar, har TÖRNQUIST sjelf med uppräknande af många exempel visat. För ett genomfördt naturvetenskapligt system, och ett sådant är det väl vi närmast eftersträfva, äro tydligen dylika dubbelnamn förkastliga.

Komma vi så till frågan om, hvilket namn som är att sätta i stället för det sålunda utdömda graptolitslägtnamnet *Dictyonema*.

TÖRNQUIST säger: »Skulle man utdöma fossilnamnet *Dictyonema*, så kan dock *Dictyograptus* ej sättas i dess ställe .... ej mindre än tre andra namn hafva prioritet framför detsamma, nämligen *Phyllograpta* ANGELIN (1854) *Graptopora* SALTER (1857) och *Rhabdinopora* EICHWALD (1860).» De anförda namnen hafva tvifvelsutan *prioritet* framför *Dictyograptus*, men nu äro både jag, som ju gifvit företräde åt det yngre men klanderfria namnet *Dictyograptus*, och TÖRNQUIST sjelf långt ifrån att vilja uppställa prioriteten såsom enda rättesnöret vid bedömandet af nomenklaturen rörande frågor. TÖRNQUIST visar det då han i fortsättningen af sitt anförande utdömer namnet *Phyllograpta* ANGELIN på skäl, som förefalla äfven mig giltiga. Han framhåller likaledes att namnen *Graptopora* och *Rhabdinopora* hafva vilseledande ändelser, och synes han mig härmed hafva angifvit, att de såsom namn å graptolitslägten äro olämpliga. Ändelsen *-pora* begagnas nämligen inom nomenklaturen nästan uteslutande för en mängd till *Anthozoa* eller *Bryozoa* hörande slägten, och *Graptopora* och *Rhabdinopora* hafva såsom namn å graptolitslägten tillkommit just på grund af en verklig missuppfattning om rätta naturen af det fossil, vi nämna *Dictyograptus*.[1] Att genom upptagande af något af de nämda på *-pora* ändande synonymen, så att säga fastlåsa en dylik missuppfattning är naturligtvis mindre önsk-

---

[1] SALTER, som kände till det af ANGELIN föreslagna namnet *Phyllograpta*, kan ej ansluta sig till detta, öfvertygad som han är om att *Graptopora* är ett Fenestellidslägte, i viss mon dock bildande en öfvergång från *Fenestella* mot *Graptolitidæ*. Sjelf säger han (Proceedings of the American Assoc. for the Advanc. of Sc., 11 Meeting. Cambridge 1858, s. 65). »I would willingly adopt his» (ANGELINS) »expressive unpublished name» (*Phyllograptus*), »were it not that we are sure of the affinity with Fenestella, while that with the Graptolites, though strongly suggested by the structure, is not certain enough to warrant our including it in a symmetrical nomenclature with the Graptolitidæ. The term *Graptopora* will be sufficiently in unison with other genera of Fenestellidæ and at same time indicate what I believe a true relation with the Graptolite group.»

värdt och har väl ej heller nu af någon allvarligt varit påtänkt. Hvad särskildt namnet *Rhabdinopora* angår, måste jag äfven påpeka, att då ju EICHWALD under detta slägtnamn ej beskref blott arten *flabelliformis*, ZITTEL i sin Handbuch der Paleontologie fortfarande upptager *Rhabdinopora* såsom ett till *Bryozoa* hörande, dock sannolikt med *Fenestella* identiskt slägte. I förbigående må ock påpekas, att M'COY har uppställt ett korallslägte med det *Rhabdinopora* mycket snarlika namnet *Rhabdopora*.

Förut är nämdt att LUNDGREN hufvudsakligen stöder sig på de af TÖRNQVIST anförda skäl, som jag här ofvan bemött. I en sak skiljer han sig dock afgjordt från TÖRNQUIST. Efter att hafva sagt »MOBERG anför såsom skäl för förkastandet af namnet *Dictyonema* och upptagandet af *Dictyograptus*, att det förut användts för en växt. Denna slutsats skulle vara fullkomligt rigtig, om antingen *Dictyograptus* varit det enda namn, som kommit i fråga i stället för *Dictyonema*, eller åtminstone det äldsta brukbara», tillägger han »så är ju emellertid ingalunda fallet.» Om man ej vill (i korthet sagdt) förfara helt godtyckligt »kan väl ej någon berättigad anmärkning göras mot *Graptopora* SALTER 1857 och *Rhabdinopora* EICHWALD 1860.» Men såsom af det föregående synes ha både TÖRNQUIST och jag mot dessa namn framstält anmärkningar, naturligtvis just derför att vi ansett dessa anmärkningar vara berättigade. Äfven det faktum, att BRÖGGER och jag skrifvit *Dictyograptus* HOPKINSON[1] och således uttryckligen angifvit, att vi ansett namnet *Dictyograptus* uppställdt först år 1875, visar att vi måste haft enligt vårt förmenande berättigade anmärkningar mot de tre synonymen *Phyllograpta*, *Graptopora* och *Rhabdinopora*, synonym som alla anföras af BRÖGGER och till och med äro intagna i ZITTELS Handbuch der Paleontologie och om hvilkas tillvaro vi således ej kunna antagas ha varit okunnige.

Utom ofvan nämda mera sakliga skäl har LUNDGREN anfört såsom talande för hans åsigt ännu ett par, hvilka här ej torde böra lemnas alldeles opåaktade.

Då LUNDGREN anfört att »någon olägenhet af användandet af Dictyonema tyckes ej hafva försports», kunde med minst lika skäl deremot framhållas, att ej heller af användandet af namnet *Dictyograptus* försports någon olägenhet, och derjemte tilläggas, att sist anförda namn i sig innebär en borgen, att så ej heller för framtiden skall ske.

När LUNDGREN framhåller att »äfven sedan BRÖGGER föredragit namnet Dictyograptus,[2] hafva de svenska geologerna såsom HOLM, LINNARSSON, LINDSTRÖM, NATHORST, TULLBERG och TÖRNQUIST skrifvit Dictyonema», kan häremot invändas att denna verkligen imponerande namnlista i ej oväsentlig grad bör förkortas. Af de sålunda uppräknade geologerna böra nämligen två af dem, som mera specielt sysslat med graptolitstudier, väl ej gerna här tagas med i räkningen,

---

[1] Egentligen skref jag till en början *Dictyograptus* HOPKINSON och LAPWORTH, något som dock ej här medför någon skilnad.
[2] Hvilket skedde år 1882. Anm. af MOBERG.

då ju LINNARSSON dog redan 1881 och äfven TULLBERGS arbetstid väl 1882 led till sitt slut. Men å andra sidan skulle ju äfven jag kunna framhålla kände geologer, som hylla den här af mig förfäktade åsigten, nämligen BRÖGGER och ARCHIBALD GEIKIE (Chef för Englands Geologiska Undersökning), således män, som äfven på grund af den lefnadsställning de intaga, må kunna anföras såsom fullgoda målsmän hvar för sitt lands geologer. Då GEIKIE, i första upplagan af sin Text-Book of Geology, 1882 skref *Dictyonema*, skrifver han, i samma arbetes tredje upplaga 1893, *Dictyograptus flabelliformis* (*Dictyonema sociale*), och torde anledning nog finnas att antaga det han inom England hvarken är eller blir ensam om den sålunda uttalade åsigten.

Slutligen tyckes man ha tänkt sig, att hela frågan blott rörde ett principielt spörsmål och att ingen verklig fördel vore med den föreslagna namnförändringen att vinna. Jag skall derföre söka visa exempel på, att namnet *Dictyograptus* äfven ur sistnämda synpunkt har företräden framför namnet *Dictyonema* HALL.

I det arbete, hvari BRÖGGER inför termen *Dictyograptus* i Norges literatur, redogöres också för upptäckten af dessa märkliga mellan skiffern med *Dictyograptus flabelliformis* EICHWALD och Ceratopygekalken liggande lag, som bilda öfvergång mellan 1:sta och 2:dra siluriska faunan och hvartill motsvarighet sedermera kunnat påvisas äfven hos oss, såväl i Skåne som på Öland. Efter detta införande af namnet *Dictyograptus* kommer nu skiffern med *D. flabelliformis* EICHW. sp., och på grund af BRÖGGERS ofvannämnda upptäckt allenast denna, att alldeles sjelfskrifvet kallas *Dictyograptusskiffer*. Men dermed erhåller också namnet *Dictyonemaskiffer* uteslutande en historisk betydelse, såsom ett *före* BRÖGGERS arbete af 1882 tillkommet kollektivnamn för alla mellan Olenidskiffern och Ceratopygekalken liggande lager. Och vore således derigenom hvarje vilseledande bruk af namnet *Dictyonemaskiffer* säkert förebygdt, äfven om detta namn ännu någon tid skulle kunna bibehålla sig, tills nämligen denna lagerserie hunnit blifva mera i detalj genomarbetad.

Redan den lilla lättnad, som ligger deri att här ej ha annan vetenskaplig beteckning än den, som just i land, hvars graptolitliteratur för oss är af största betydelse, visar sig vinna terräng, vore ju ej att förakta.

I allmänhet erbjuder registret till en tidskrift af blandadt naturvetenskapligt innehåll den beqvämaste utvägen att erhålla en öfversigt af densamma. Det låter ju nu mycket väl tänka sig, att i en dylik tidskrift inflöte meddelanden, såväl om arter tillhörande slägtet *Dictyonema* AGARDH, som om arter tillhörande slägtet *Dictyonema* HALL. Mötte nu i registret namn å förut okända *Dictyonema*-arter, kunde det helt visst medföra ökadt besvär, att i hvarje särskildt fall tillse, huruvida dessa namn tillhörde botanistens eller geologens arbetsfält.

Jag anser mig, med hvad jag ofvan anfört, tillräckligt hafva visat, att jag upptagit namnet *Dictyograptus* HOPKINSON, på grund deraf, att jag funnit det vara det äldsta klanderfria namnet inom den dithörande synonymilistan, och således ej blott derför, att jag *tyckt* det passa bäst.

Lund d. 24 Mars 1894.

---

†

Afliden ledamot.

Axel Fredrik Hullberg, jägmästare i södra Lycksele revir af Vesterbottens län, afled i Lycksele den 6 mars 1894 i en ålder af 49 år.

HULLBERG, som 1890 utnämndes till jägmästare i Lycksele, tillhörde Geologiska Föreningen som ledamot sedan år 1891.

Aflidne utländske geologer.

Acangeli Sacchi, professor vid universitetet i Neapel, afled derstädes den 11 oktober 1893. SACCHI har särskildt gjort sig bekant genom sina undersökningar af de italienska vulkanerna.

Hinrich Johannes Rink, fil. dr, f. d. direktör för den grönländska handeln, afled i Kristiania den 15 december 1893. RINK var född den 26 augusti 1819 i Köpenhamn. Åren 1843—47 deltog han i korvetten Galateas verldsomsegling och författade derunder ett arbete om Nikobaröarnes geologi.

Från 1848 till 1882 var han i olika egenskaper verksam på Grönland och äfven efter sitt afskedstagande från direktörs-

posten derstädes sysselsatte han sig fortfarande med utarbetande och utgifvande af skildringar om Grönlands natur och folk.

Adolf Knop, professor i geologi och mineralogi vid tekniska högskolan i Karlsruhe afled den 27 december 1893. Knop var född år 1828 och hade efter hvartannat innehaft lärostolar i Chemnitz, Giessen och Karlsruhe. Af hans utgifna arbeten förtjena särskildt omnämnas: *Beiträge zur Kenntniss der Steinkohlenformation im erzgebirgischen Bassin* (1859), *Molecularconstitution und Wachsthum der Krystalle* (1867), *Studien über Stoffwandlungen im Mineralreich* (1873), *System der Anorganographie* (1876), *Der Kaiserstuhl im Breisgau* (1892).

Alexander Th. Middendorf, fil. dr, bekant för sina resor och forskningar i Sibirien, afled den 28 januari 1894 i Hellenorm, Lifland, vid 79 års ålder.

Rättelse
i februarihäftet.

Sid. 147 rad 1 uppifrån står 1—2.5 *cm,* läs 1—2.5 *m.*

GEOLOGISKA FÖRENINGENS
I STOCKHOLM
FÖRHANDLINGAR.

BAND 16. Häfte 4. N:o 158.

Mötet den 5 April 1894.

Ordföranden, hr TÖRNEBOHM, meddelade

1:o, att Föreningens ledamöter jägmästaren A. HULLBERG i Lycksele och verkl. statsrådet M. HIRIAKOFF i S:t Petersburg sedan förra mötet aflidit;

2:o, att Styrelsen till ledamöter af Föreningen invalt

custos vid British Museum mr H. A. MIERS,
på förslag af hrr Brögger och Bäckström;

verkställande direktören i bolaget Gellivara Malmfält konsul G. E. BROMS och disponenten i samma bolag hr K. ÖSTERBERG,
på förslag af hr Svenonius;

grufingeniören K. G. BRUNNBERG i Grängesberg,
på förslag af hrr Nordenström och W. Petersson;

fil. kand. I. WALLERIUS i Lund,
på förslag af hrr Lundgren och Holm;

lektorn vid Skogsinstitutet dr L. A. NILSSON,
på förslag af hr Högbom.

Som helgdag inträffar första torsdagen i maj, bestämdes nästa mötesdag till den 10 maj.

Frih. DE GEER förevisade *en samling vestfinska rapakivi-artade bergarter*, som öfverlemnats till Sveriges Geologiska Un-

dersökning af chefen för Finlands Geologiska Kommission dr J. J. SEDERHOLM. Derjemte visades block af liknande bergarter, hvilka föredr. insamlat på Ösel, i Estland, Tyskland och Skåne. Tvifvelsutan vore sådana block inom den baltiska isströmmens område vida mindre sällsynta, än man hittills trott, och borde äfven utanför detsamma eftersökas bland drifisblocken.

Hr G. NORDENSKIÖLD visade och beskref *några mineral från Igalikofjorden i Grönland.*

Med anledning af föredraget påpekade hr HAMBERG, att mineralet *parisit* äfven blifvit funnet vid den bekanta förekomsten af sällsynta mineral vid Langesund i Norge. Parisiten förekom der tillsammans med *weybyit* och *eudidymit.* Ett med detta sista mineral nära öfverensstämmande hade ju äfven blifvit funnet vid den grönländska fyndorten, hvarigenom öfverensstämmelsen mellan dessa båda så analoga förekomster ytterligare ökades.

Hr SVENONIUS höll föredrag om *fjellproblemet i öfre Norrland.*

Det är numera oemotsägligt, att den väldiga komplex af glimmerskiffrar, gneiser m. m., som bilda högfjellen och af olika författare sammanfattats under benämningen »sevegruppen», »glimmerskiffer- och amfibolitserierna», »Tromsö glimmerskiffergrupp» o. s. v., öfverlagrar en några hundra fot mäktig serie af kambr.-siluriska bildningar (sandstenar, konglomerat, lerskiffrar o. s. v.), hvars nordliga del benämts hyolithusserien. Föredr. vidhöll sin förut uttalade åsigt, att öfverlagringen — trots de starka vecknings- och pressningsfenomenen, som äro oskiljaktiga från bergskedjebildningen — är i stort sedt normal och *ej* beroende på en öfverskjutning, hvars belopp måste räknas till ganska många mil. Något öfverskjutningsplan kan ej påvisas. Visserligen träffas inom ett begränsadt område norr och söder om Stora Sjöfallet inom »Ramanzonen» en starkt pressad massformig bergart af tvifvelaktigt ursprung (»kakirit»), men denna liksom den inom glimmerskifferseriens nedre delar mötande »routevariten» norr om Kvikkjokk och den till åldern närliggande, allmänt skandinaviska, olivinstenen — hvilkas eruptivitet föredr. ansåg ganska sannolik — bevisa endast pressfenomenet och hafva ingenstädes setts inom urberget.

De närmare Kölen utbredda stora fälten af fyllitserien (»köligruppen») äro äfven af paleozoisk ålder och ansågos af föredraganden *underlagra* glimmerskifferserien, till hvilken de ock öfvergå uppåt. Det funnes ett par vigtiga »bryggor» mellan hyolithus- och fyllitserierna, nämligen dels efter öfre delen af St. Luleelfs sjökedja, dels efter Hornavaleden. Genom att följa dessa kunde man öfvertyga sig om, att dessa bildningar i hufvudsak motsvara hvarandra till åldern. Den östra stranden af det forna »*seve-silur*-bäckenet vore temligen redig och har i allmänhet föga öfverskridit det nordsvenska urbergsområdets nuvarande vestra gräns. Deremot är den vestra stranden allt utom säker och torde efter långa sträckor näppeligen finnas öfver den nuvarande hafsytan. Den oerhörda mäktigheten hos åtskilliga här mötande kalkstenar, såsom i Salten och Dunderlandsdalen, antyder ock att stranden ej legat synnerligt nära.

Fjellbildningarnas egendomliga metamorfism ansåg föredraganden till någon del förklaras dermed, att vid bergskedjebildningen det *fastaste motståndet* mot tangentialtryckets uppåt riktade komposanter förefunnits just i de yngsta och öfversta bildningarna inom det ursprungliga bäckenet, der de hårda gabbro- och hornblendebergarterna haft en oerhörd utbredning enligt hvad äfven de nuvarande förhållandena gifva vid handen.

Den starkt framträdande *glintlinie*, som utmärker fjällbildningarnas östra rand, bevisar ingenting till förmån för öfverskjutningsteorien, då man väl icke kan tro, att det öfverskjutna partiets östra kant bibehållit sig oförändrad mot årtusendens denudation. Den angifver endast utbredningen af klastiska bildningar med en viss likartad natur gent emot de denuderande krafterna o. s. v.

Hr TÖRNEBOHM framlade häremot de skäl, som förmått honom till antagande af öfverskjutningsteorien. Han såg icke någon möjlighet att komma ifrån denna, frågan vore blott huru stor öfverskjutningen är.

Frih: NORDENSKIÖLD hade visserligen ej närmare studerat fjellbildningarna men ville dock uttala sig mot öfverskjutningsteorien.

Hr Kellgren förevisade en af honom gjord *ny konstruktion af borr för mossundersökningar.*

Sekreteraren anmälde till intagande i Föreningens förhandlingar följande uppsatser:

1. H. Sjögren. Några jemförelser mellan Sveriges och utlandets jernmalmslager med hänsyn till deras genesis. II; 2. J. H. L. Vogt. De lagformigt optredende jernmalmforekomster af typus Dunderland, Norberg, Grängesberg, Persberg, Arendal, Dannemora; 3. E. Svedmark. Orsa Finmarks geologi; 4. G. Nordenskiöld. Om några sällsynta mineral från Igaliko i Grönland; 5. A. Hamberg. Mineralogische Studien. 16—18; 6. H. Hedström. Studier öfver bergarter från morän vid Visby; 7. I. Wallerius. Geologiska studier i Vestergötland.

Sedan förra mötet hade N:o 157 af Föreningens förhandlingar blifvit färdigtryckt.

Studier öfver bergarter från morän vid Visby.

Af

Herman Hedström.

I en rätt vidlyftig literatur ha tyska geologer ända sedan tiden för »glacialteoriens» tillkomst meddelat undersökningar öfver skandinaviska flyttblock, genom hvilka undersökningar de, efter en företrädesvis makroskopisk granskning och jemförelse af respektive block och bergarter, sökt bestämma deras sannolika klyftort och dymedelst erhålla närmare kunskap om istransportens riktningar. Emellertid finner man ganska ofta, vid genomläsandet af deras beskrifningar, anteckningar om flere slag af block, särskildt åtskilliga graniter, porfyrer, diabaser och diabasmandelstenar etc., att deras klyftort är obekant eller osäker. Äfven svenska forskare, som idkat blockstudier inom det baltiska området, ha lemnat liknande uppgifter. Orsaken härtill torde till en del vara den, att man ända till senaste tid haft en ganska ofullständig kännedom om de nämda bergarternas karakterer och närmare utbredning.

De bergarter, som inom det baltiska området i någon större utsträckning användts som ledblock, äro hufvudsakligen de åländska och finska rapakivi-, granit- och porfyrbergarterna samt Dalaporfyrerna. De förra bergarterna ha visserligen en tid bortåt till sina allmänna karakterer varit bekanta, men deras närmare utbredning och afgränsning från de medelpadska och ångermanländska massiven har först under de senare åren blifvit klargjord. För den södra delen af det baltiska området är

det emellertid för bedömande af istransportens riktning af mindre betydelse, huruvida dessa ledblock härstamma från den ena eller andra af de nämda lokalerna. Deremot spela Dalaporfyrerna en större roll vid bedömandet af istransportens riktningar. Dessa porfyrer ha visserligen varit föremål för makroskopiska undersökningar, men någon mera ingående mikroskopisk granskning har ej blifvit gjord. Detta synes vara orsaken till att man ofta till Dalaporfyrerna hänfört bergarter, hvilkas klyftort med stor sannolikhet torde vara att söka på helt andra trakter.

Då man, som sagdt, nu börjat att något närmare lära känna de nämda bergarternas utbredning och petrografiska karakterer, så kan det vara skäl att underkasta flyttblocken en förnyad granskning.

Under ett besök å Geologiska Byrån våren 1893 visade mig d:r SVEDMARK bland annat några i morän vid Visby cementfabrik sommaren förut tagna block af en egendomlig grön bergart, som företedde ett visserligen vittradt men dock tillräckligt karakteristiskt utseende, för att man med säkerhet kunde påstå, att någon sådan ej var känd i fast klyft från vare sig Sverige eller Finland. Detta föranledde mig att vid ett kortare uppehåll i Visby strax derefter närmare undersöka, huruvida man ej dersammastädes kunde anträffa andra bergarter, hvilkas klyftort vore obekant, samt att jag, när detta visade sig vara förhållandet, då gjorde stenräkningar för att utröna procenttalet dylika. Den sedermera å de medförda profven företagna mikroskopiska undersökningen ådagalade flera för dessa bergarter karakteristiska egenskaper, och under ett förnyadt uppehåll i Visby julen 1893 kompletterade jag de gjorda iakttagelserna och stenräkningarne genom att, utom i moränen vid cementfabriken, äfven för jemförelses skull göra sådana i rullstensåsen och moränen vid Halsjernet, strax S om Visby.

Då jag nu lemnar en redogörelse för dessa undersökningar, har jag ansett det lämpligt att först meddela en petrografisk beskrifning öfver en del af de funna, mest karakteristiska bergartstyperna.

Granofyrisk granit.

Block i morän vid Visby cementfabrik. Grofkornig, lefverbrun till svagt rödaktig bergart, med den brunaktiga fältspaten för blotta ögat genomsatt af mörkare rökgråa kvartskorn.

Bergartens hufvudmassa utgöres af orthoklas och kvarts med vacker, ganska grof granofyrstruktur samt plagioklas. De mörkare mineralen utgöras af magnetit, hornblende och biotit. Dessutom finnas såsom accessoriska mineral apatit och zirkon samt ett obestämbart sekundärt mineral.

Tre stuffar af denna bergart äro tagna. D:r RAMSAY, som sett dessa, har välvilligt meddelat, att de mycket väl kunna härstamma från Nystadsområdet i Finland. Dock må nämnas, att egentligen ingen från bladet Nystad beskrifven granit synes fullt öfverensstämma med den här omnämda.

Glimmerdioritporfyrit.

I morän vid Visby cementfabrik påträffades ett block, som visar stor såväl makroskopisk som mikroskopisk likhet med en af mig från Gäfvunda jernvägsstation i Dalarne hemförd stuff af den af lektor TÖRNEBOHM[1] benämda »Venjanporfyriten». Hans beskrifning af den första hufvudvarieteten af denna slår så väl in på det i moränen funna blocket, att den i sina hufvuddrag kan användas äfven om detta.

Bergarten består af en grå grundmassa, genomdragen af röda, vittrade ådror, och i denna grundmassa ligga inbäddade otydligt begränsade korn af gulgröna eller gulaktigt grå fältspater jemte glimmer och augit. »Dessa utskilda beståndsdelar förefinnas ofta i den mängd, att grundmassan för blotta ögat blir föga märkbar, och bergarten får ett mera granitlikt än porfyrartadt utseende. Under mikroskopet visar sig grundmassan

---

[1] A. E. TÖRNEBOHM: Beskrifning till blad n:o 1 af Geologisk öfversigtskarta öfver mellersta Sveriges Bergslag. Sid. 22—24.

bestå af ett mycket tydligt kornigt aggregat af kvarts och mestadels ej streckad fältspat, den förra i form af små mer eller mindre regelbundet runda korn, mellan hvilka den senare bildar liksom en utfyllning. Oaktadt grundmassans kvartsrikedom förekomma utskilda större kvartskorn endast mycket sällan.» I denna grundmassa ligga korn af magnetit, augit, glimmer och starkt kaoliniserad såväl streckad som ostreckad fältspat, den senare öfvervägande. Glimmern är oftast starkt kloritiserad, och augiten, som vanligen förekommer i tvillingar, synes vara ganska frisk. Dock må nämnas, att i preparatet iakttagits ett tydligt tvärsnitt af sekundärt hornblende.

Kvartsporfyr.

Både i rullstensåsen och moränerna vid Halsjernet och i moränen vid cementfabriken utgöres största delen af de der befintliga porfyrblocken af en specielt under mikroskopet synnerligen karakteristisk typ af kvartsporfyrer. Då så vidt jag har mig bekant någon liknande bergart ej förut är känd och beskrifven, skall jag här söka lemna en mera ingående beskrifning af densamma.

Makroskopiskt ge dessa porfyrer sig till känna som temligen enfärgade, vanligen matta, gråbruna, lefverbruna och rödbruna bergarter med i allmänhet mycket mindre skarpt brott än t. ex. Dalaporfyrerna. — De i den sålunda färgade grundmassan förekommande glänsande porfyriska fältspaterna vexla till färgen sålunda, att de i de gråbrunt och lefverbrunt färgade varieteterna ha en mera grå till brun färg, under det att de i de mera i rödt stötande afarterna ha en rödare färg, hvilket har till följd, att de respektive stufferna i sin helhet göra ett temligen likartadt enfärgadt intryck. Mera anmärkningsvärda undantag från detta förhållande förekomma sällan. — Kvartsen, som förekommer i smärre rundade korn, är till färgen grå till mörkare rökgrå. — I ett stort antal stuffer förefinnes vidare svarta och svartgröna eller mera vittrade, ljust gröna, kloritoidiska

partier, som stundom ha utseendet af smärre mandlar men dock i allmänhet äro oregelbundet begränsade, mätande i längd omkr. 3 à 10 *mm* och ej sällan omslutande en mindre hålighet. — I en och annan stuff förefinnes vidare ett slags miarolitiska hålrum, hvarom mera längre fram.

Då förhållandet i storlek mellan de porfyriskt utskilda fältspaterna och kvartskornen är af vigt, såsom varande en god karakter att skilja dessa kvartsporfyrer från t. ex. de åländska, meddelas här några mätningar. Såsom regel gäller härvidlag, att utom det att strökornen i allmänhet äro temligen små, de inströdda kvartskornen alltid äro mindre än fältspaterna. Dessa sistnämdas vanliga längd är omkring 2 à 3 *mm*, ofta äfven 4, 5 à 6 *mm*, undantagsvis deröfver. Kvartskornen äro deremot i allmänhet ej mera än 1 à 2, mera sällan 3 à 4 *mm* i diameter. Något större dimensioner å strökornen än de här angifna kunna visserligen finnas, men alltid ytterst underordnadt.

De nu angifna makroskopiska karaktererna torde vara tillräckliga för att kunna skilja dessa porfyrer från de från Åland, Finland och Dalarne kända, och om man också bland dessa gotländska porfyrblock kan uppleta en och annan typ, som till utseendet något närmar sig porfyrerna från Rödön och Ångermanland, så är det dock högst osannolikt, att blocken skulle härleda sig från dessa trakter, emedan de derstädes vanliga typerna ej alls synas vara representerade bland blocken, något som man i så fall med skäl hade bort vänta sig.

Den *mikroskopiska* undersökningen ger ännu tydligare vid handen, att vi här ha att göra med en ny typ af kvartsporfyrer, hvars mest utpräglade egendomlighet är grundmassans från andra porfyrer afvikande struktur.

De utskilda *fältspaterna* utgöras af sura plagioklaser och orthoklas. Kristallindividerna äro vanligtvis bemängda med ett gråaktigt eller brunt stoft och innehålla äfven ofta inneslutningar af grundmassan, hvarigenom de förete ett något nätformigt utseende. I sistnämda fall plägar då kristallindividet omgifvas af en yttre, klarare och renare zon. Den yttre be-

gränsningen är i flera fall skarp, men stundom äro särskildt orthoklas-individerna rätt mycket korroderade, naggade och trasiga i kanten och försedda med mer eller mindre djupgående inbugtningar.

Kvartsen uppträder i regeln i form af mer eller mindre rundade och korroderade korn. Vanligtvis äro dessa försedda med böjda sprickor, som stundom nästan parallelt synas följa

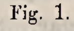


Fig. 1.



Kvartsporfyr.
Polariseradt ljus. 100 ggrs förstoring.
Figuren visar tvenne kvartskorn, som genom en gröfre granofyrstruktur utan skarp gräns sammanflyta med nätväfnaden i grundmassan.

den yttre begränsningen. Allmänt förekomma vidare rundade, slang- och säckformiga inbugtningar och instjelpningar af vexlande form och utseende, visande hur intensivt kvartsen blifvit korroderad, innan magman stelnat. Den närmast kvartskornen liggande delen af grundmassan släcker ljuset samtidigt som dessa, derigenom bildande en ofta synnerligen vacker och tydlig kvartsglobulaire-struktur (jemf. efterföljande figur 2). Bredden på denna

zon är vexlande och synes stå i samband med det sätt, på hvilket grundmassan är utbildad. Under det att kvartsen sålunda i vissa fall är ganska skarpt afgränsad från den egentliga grundmassan (jemf. fig. 3), så att den egentliga grundmassestrukturen vidtager nästan direkt vid de respektive kornen, så synes den i andra fall så att säga öfvergå till denna struktur genom ofvan nämda zon, derigenom att denna har en gröfre eller finare grano-

Fig. 2.



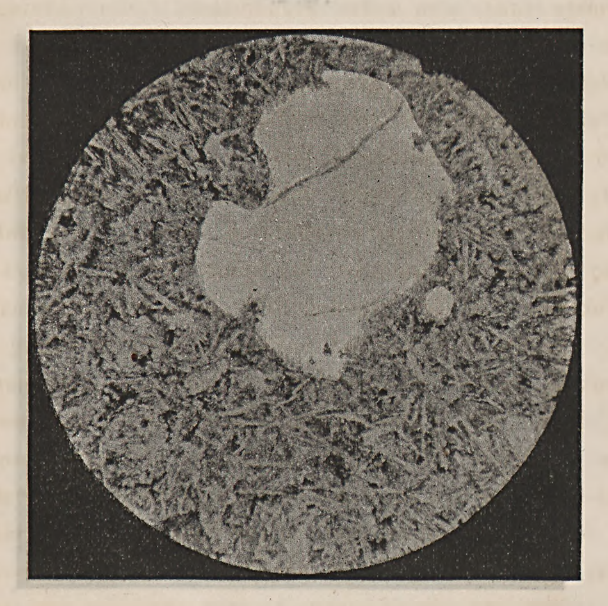
Kvartsporfyr.
Polariseradt ljus. 50 ggrs förstoring.
Till höger ett korroderadt kvartskorn, som har samma utsläckning som de i en ljusare zon omkring detta liggande kvartslisterna. Nätverket i grundmassan har fläckvis lika utsläckning. De något större ljusa kvartslisterna i nedre hörnet af fig. ligga i en kloritisk massa.

fyrisk habitus (jemf. fig. 1 å motstående sida). — I en af stufferna, som innehåller hålrum, delvis fyllda med sekundära mineral, skjuter kvartsen med skarpa kristallkonturer in i hålrummet, under det att dessa kvartsindividers åt grundmassan vettande del är naggad och uppfrätt. Härmed i samband må anmärkas, att under det att somliga hålrum hålla jemförelsevis stora

kvartskristaller, så innehålla andra ett nätverk af små, smala kristallnålar, mellan hvilka de sekundära mineralen utbildat sig och hvilka till sitt läge och utseende i öfrigt erinra om den i grundmassan förefintliga kvartsen (se fig. 2 nedre hörnet).

Bland insprängningarne förekomma vidare oregelbundna, vanligen något rundade partier af ett i serpentin eller klorit omvandladt mineral, som synes ha varit en pyroxen.

Fig. 3.



Kvartsporfyr.

Vanligt ljus. 50 ggrs förstoring.

I midten ett större med böjda sprickor försedt, korroderadt kvartskorn utan någon egentlig öfvergång till grundmassan, hvars nätverk af fältspaten genomväxande kvartslister tydligt framträder.

För öfrigt finnes korn af *magnetit* eller *titanomagnetit*, som äro mer eller mindre omvandlade i en grå, opak, leukoxenartad substans på det sätt, att än förekommer en ring af den grå substansen omkring ett magnetitkorn, än har omvandlingen framskridit längre, och af magnetiten återstår då endast ett skelett af lameller, ofta bildande omkring 70° vinkel mot hvarandra och omgifna af det leukoxenartade mineralet.

Såsom accessoriska beståndsdelar förekomma *zirkon*, *apatit* och sällsynt *titanit*.

Grundmassans hufvudsakligaste beståndsdelar äro jemförelsevis ren och klar kvarts och mer eller mindre intensivt med brunt stoft bemängd fältspat. De båda mineralen genomväxa ömsesidigt hvarandra på mångfaldigt sätt och bilda ett slags granofyrstruktur, som rätt betydligt afviker från den vanliga (se fig. 1, 2 och 3). Kvartsen förekommer sålunda vanligtvis i nålformiga snitt, som korsa grundmassan i alla riktningar, bildande ett nätverk af kvartsnålar, i maskorna mellan hvilka den stoftbemängda fältspaten ligger. Med korsade nikoller upplöser sig grundmassan ofta i fält med lika utsläckning på alla de i fältet ingående delarne af samma mineral (jemf. fig. 2). I dylika preparat förefinnes då vanligen äfven den omtalade kvarts-globulaire-strukturen, som i vissa fall med en någorlunda bred zon visar öfvergång från den vanliga granofyrstrukturen till den grundmassan karakteriserande nålstrukturen, i andra fall deremot saknar en dylik af vanlig granofyrstruktur bildad öfvergångszon. Emellertid förekommer ej alltid dylika fält. Grundmassan är då så att säga mera homogen och stöter direkt intill strökornen af kvarts utan någon kvarts-globulaire-zon emellan. Denna nålformiga granofyrstruktur är i olika block olika grof, så att under det den i vissa fall närmar sig vanligen granofyr, den i andra fall är så fin, att den först tydligt ger sig tillkänna, då man använder den starkaste förstoringen.

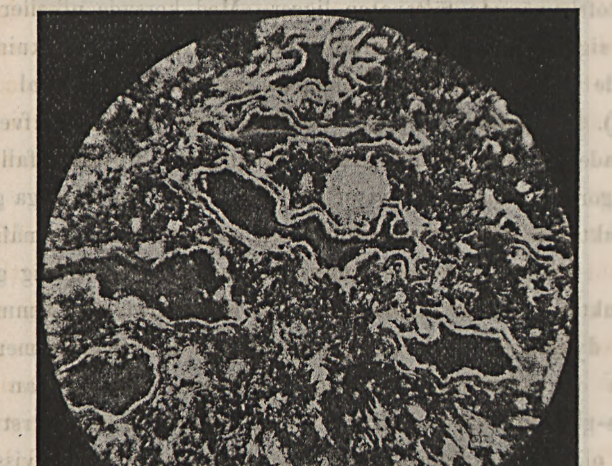
Det är denna nålformiga utbildning på kvartsen i grundmassan, som gör denna granofyrstruktur särdeles egendomlig och skiljer den från förut bekanta samt åt dessa kvartsporfyrer ger deras mest utpreglade karakter.

Slutligen må om dessa kvartsporfyrer nämnas, att jag trott mig finna, att de röda porfyrerna i regel äro de suraste och ha vanlig granofyrstruktur mera allmänt, under det att, allt efter som porfyrerna bli brunare till färgen, surheten synes aftaga och i grundmassan den typiska nätväfnaden mer och mer tar öfverhand.

Kvartsporfyrtuff.

Bland blocken i moränen vid cementfabriken har jag äfven påträffat en grönaktigt färgad kvartsportyrtuff, som visserligen var betydligt vittrad, men dock fullkomligt tydlig, innehållande brottstycken af en kvartsporfyr. Under mikroskopet kan man bland mineralen urskilja fragment af vanligen kaoliniserad fält-

Fig. 4.



Kvartsporfyrtuff.
Vanligt ljus. 50 ggrs förstoring.

spat, kvarts, granofyr och ett isotropt leukoxenartadt mineral, inbäddade i en kvartsrik grundmassa, för öfrigt temligen rik på kalkspat. Tuffen visar under mikroskopet en synnerligen vacker struktur (se ofvanstående figur 4).

Hvarifrån denna tuff härleder sig, är svårt att säga.

Syenitporfyr.

Ett block af en *syenitporfyr* är funnet i moränen vid cementfabriken. Det är en temligen frisk bergart med gråbrun grundmassa och sparsamt inströdda strökorn af rödbruna till 2 à 4 *mm* långa fältspater samt innehållande enstaka, grönsvarta, rundade mandlar med en diameter af omkring 4 à 5 *mm*.

De porfyriska fältspaterna, som äro något kaoliniserade, visa sig under mikroskopet utgöras dels af streckad sur plagioklas, dels af orthoklas, båda slagens kristaller på ett nätformigt sätt genomdragna af inneslutningar af grundmassa samt ytterst omgifna af en smal, från dylika inneslutningar renare zon. Det förtjenar anmärkas, att bland de porfyriska plagioklaserna finnas sådana, som visa ganska sned utsläckning och synas vara mera basiska.

Grundmassan företer ett fläckigt utseende och är till färgen gulbrun, rik på inströdda nålar af sur plagioklas och orthoklas. Förutom korn af titanomagnetit eller magnetit (som ofta är omvandlad till grå, opak leukoxen) zirkon och apatit synes grundmassan i hufvudsak utgöras af sekundära mineral. Mandlarne bestå af gröna omvandlingsprodukter och sekundära mineral.

Till denna syenitporfyr ansluta sig flere både vid Halsjernet och cementfabriken funna ljust *blågröna, mestadels mycket omvandlade block.* Ett dylikt var det, som d:r SVEDMARK visade mig vid besöket å Geologiska Byrån.

Makroskopiskt visa dessa block ett fläckigt, ofta breccieartadt utseende, i det att i den grågröna till blågröna hufvudmassan förefinnas inbäddade oregelbundna mer eller mindre rundade, dock ofta temligen skarpt begränsade, brunaktiga fläckar. Ifrån denna på detta sätt fläckiga grundmassa afsticka de porfyriskt inströdda bruna eller röda fältspaterna mycket tydligt. Dessa porfyriska fältspater mäta i längd omkring 1—5 *mm*. — I vissa fall förekomma vidare enstaka strökorn af kvarts. Vidare förefinnas vanligen smärre, svartaktiga eller bruna, oftast ljusgröna mand-

lar af en ellipsoidiskt rundad form. De synas förekomma allmännast der hufvudmassan är grå- eller grönaktig och äro i regel omkring 0,5—3 *mm*, stundom 4 à 5 *mm* långa.

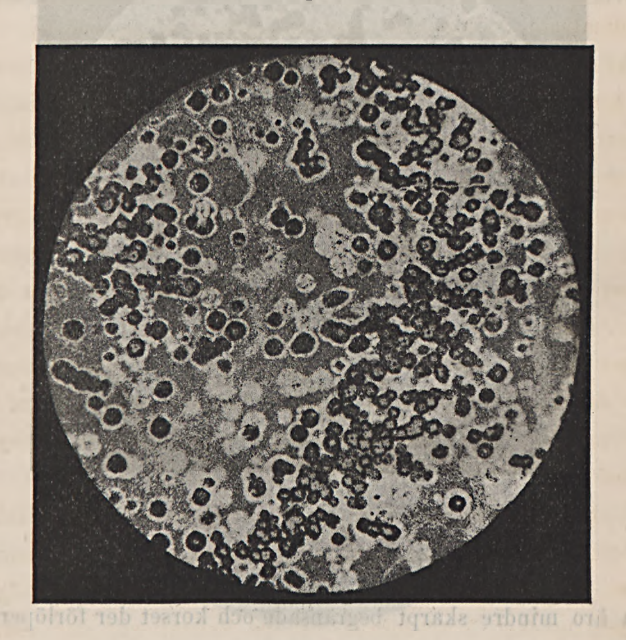
I ett af de erhållna blocken synes en temligen markerad gräns mellan den egentliga blågröna bergarten och en gråfärgad utbildningsform. Denna sistnämnda är likaledes fläckig, men fläckarne ha en annan färg, i det att grå till svarta partier och mera enstaka rundade ljust grågula täta partier jemte brunröda fältspater och här något större mandlar ligga inbäddade i den grå hufvudmassan.

Af *hithörande block* vill jag dessutom särskildt nämna ett, som herr v. SCHMALENSÉE tagit å Skälsö norr om Visby och som har ett karakteristiskt, något afvikande utseende. Här äro nemligen de förefintliga »mandlarne» betydligt större, de största kunna mäta ända till omkring 20 *mm* i längd, bergarten för öfrigt är fläckig af grå- och grågröna partier och de porfyriskt inströdda fältspaterna ljusare, gulbruna till hvitgula, omkring 1 à 2 *mm* långa. »Mandlarnes» innersta kärna är hvit, den yttre gråbrun, vanligen något mörkare än hufvudmassan, mot hvilken »mandlarne» äro skarpt begränsade, så att vid sönderslagning af bergarten antingen hela »mandlarne» eller deras innersta kärna ofta utfaller.

I denna sistnämda bergart visa sig de porfyriska fältspaterna under mikroskopet utgöras mestadels af streckad sur plagioklas, men derjemte synes äfven orthoklas finnas. De äro vanligen mycket korroderade, och på kristallerna kan man urskilja två zoner, en inre renare zon och en yttre, der fältspaten är rik på nätformigt anordnade inneslutningar af grundmassan. — Denna sistnämda består af sura, listformiga fältspater, inbäddade i en massa, som sannolikt varit glas. Denna är emellertid nu betydligt omvandlad, rik på zeoliter, epidot, klorit och små sferoliter, som äro optiskt positiva och synas utgöras af zeoliter. »Mandlarnes» innersta hvita kärna utgöres sålunda nästan enbart af dylika sferoliter (se fig. 5 och 6), under det att deras yttre zon, derigenom att den, utom dessa sferoliter, äfven håller

porfyriska fältspater och de grundmassan karakteriserande sekundära mineralen, bilda en öfvergång till nämda grundmassa. Dessa förhållanden äfvensom den omständigheten, att jag i en »mandel» påträffat ett korroderadt kvartskorn, tala för, att dessa »mandlar» snarare äro att anse som omvandlad glasmassa än som fyllda hålrum. — För öfrigt finnes apatit, zirkon, till leukoxen omvandladt titanjern (af titanjernet finnes då endast kvar ett skelett

Fig. 5



»Mandel» af en syenitporfyrisk bergart.
Vanligt ljus. 15 ggrs förstoring.
Figuren visar »mandelns» innersta på sferoliter rika kärna.

af lameller, omgifna af leukoxen) samt till bastit eller klorit omvandlade korn af ett pyroxenmineral.

De *blågröna blocken* visa under mikroskopet full öfverensstämmelse med föregående, ehuru omvandlingen här framskridit längre. Att vi äfven här ha att göra med omvandlad glasmassa, derför tala de i ett och annat preparat funna isotropa

ställena och perlitartade strukturerna. [1] Hvad mandlarne beträffar, äro somliga fullkomligt fyllda af sekundära mineral, utan att någon sferolitstruktur finnes, under det att andra visa enstaka sferoliter, af hvilka en del äro runda med tydligt kors, medan

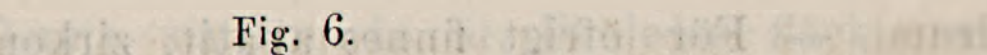


Fig. 6.



»Mandel» af en syenitporfyrisk bergart.
50 ggrs förstoring.
Samma snitt som föregående i polariseradt ljus.

andra äro mindre skarpt begränsade och korset der förlöper mera oregelbundet.

---

[1] Beträffande de sistnämda vill jag endast nämna, att under det somliga med perlitstruktur försedda partier äro nästan isotropa, så förefinnes å andra ställen deremot en sådan struktur i tydliga sekundära mineral, såsom zeoliter, epidot etc. Under hänvisande till den intressanta diskussion, som beträffande perlit- och sferolitstrukturerna nyligen hållits i England (F. Rutley: On the Sequence of Perlitic and Spherulitic Structures: a Rejoindre to kriticism. The Quarterly Journal of the Geol. Soc. Vol. L. N:o 197 sid 10—14), så vill jag endast rörande de här behandlade bergarterna uttala den åsigten, att deras hufvudmassa ursprungligen utgjorts af glas, som nu i allmänhet är mer eller mindre omvandladt. Att perlitstrukturen oaktadt denna omvandling kunnat bibehålla sig, visar endast, att den är ganska resistent.

Bergartens makroskopiskt sedt breccieartade, mikroskopiskt sedt fläckiga beskaffenhet synes i många fall bero på olika grad af omvandling men i andra fall deremot vara ursprunglig.

Labradorporfyriter, diabaser, mandelstenar och närstående bergarter.

Block i morän vid cementfabriken och vid Halsjernet.

De makroskopiskt mest utpreglade *labradorporfyriterna* hålla talrika, mer eller mindre bredt listformiga, porfyriska, grågröna till rödbruna plagioklaser, som mäta i längd ända till öfver 16

Fig. 7.



Labradorporfyrit.

Vanligt ljus. 15 ggrs förstoring.

I midten en stor, något omvandlad labradorkristall med upptill naggad kontur, liggande i en mörk grundmassa, försedd med smärre ljusa fältspatnålar.

mm och äro inbäddade i en mörkgrå till svart, tät grundmassa. Underordnadt förekomma enstaka, vanligen svartgröna mandlar, i medeltal omkring 3—5 *mm* i diameter.

Under mikroskopet visa sig de porfyriska fältspaterna vara betydligt omvandlade, kaoliniserade samt genomsatta af kloritiska partier. De friskaste kristallerna ha en ganska sned ut-

släckning, att döma af hvilken fältspaten är en labrador, som något närmar sig bytownit. På kristallerna kan man i regel urskilja tre zoner, nemligen en inre ren zon, en mellanzon fylld med nätformigt anordnade grundmasseinneslutningar och en yttre, smal, från dylika inneslutningar likaledes fri zon. Ofta äro de porfyriska fältspaterna synnerligen vackert naggade och sågade i kanten (jemf. fig. 7) och dervid uppkomma skarpkantiga flikar.

Fig. 8.



Mandelsten.

Vanligt ljus. 100 ggrs förstoring.

Figuren visar de för en del af mandelstenarnes och labradorporfyriternas grundmassa karakteristiska böjda nålarne af fältspat.

Detta förhållande, sammanstäldt med den omständigheten, att i kristallerna ofta förekomma grundmasseinneslutningar, gör att man här snarare får betrakta det naggade utseendet som ett tillväxtfenomen än som ett korrosionsfenomen.

Grundmassan är under mikroskopet grön, sällan brunfärgad och innehåller korn af magnetit eller titanomagnetit samt talrika fältspatlister, hvilkas omvandlade beskaffenhet omöjliggjort

en noggrannare bestämning. I allmänhet är bergarten betydligt omvandlad. Mandlarne äro fyllda med sekundära mineral såsom klorit, kvarts etc. Karakteristiskt för labradorporfyriternas grundmassa är emellertid, att den innehåller små fina, böjda, stundom kvastlikt anordnade nålar af fältspat men i öfrigt är nästan utan inverkan på det polariserade ljuset. Detta utseende hos grundmassan synes å figur 8.

Anslutande sig till dessa porfyriter förekomma flera block, som makroskopiskt hålla porfyriska, grågröna, mera enstaka liggande fältspater, inbäddade i en för blotta ögat tydligt kristallinisk grå till gråsvart grundmassa, mer eller mindre rik på svartgröna eller ljusgröna mandlar.

De porfyriska labradorerna sakna i allmänhet de i föregående bergart så karakteristiska zonerna. Grundmassan är gröfre och har en tydlig ofitisk struktur. Den består sålunda af talrika, här mera friska fältspatlister, mellan hvilka förekomma augit, antingen fläckvis eller i form af korn, samt skelett eller stundom korn af magnetit. Dessutom finnes en grön omvandlingsprodukt. I större augitpartier, som utfylla rummet mellan fältspatlisterna, iakttogs i ett preparat ett liknande undulationsfenomen, som omnämts af d:r FROSTERUS[1] och som nyligen beskrifvits af kand. HOLMQUIST,[2] men är om möjligt här ännu vackrare än i Ottfjellsdiabasen. Augitens genomgångar äro starkt böjda och i polariseradt ljus visa partierna ett roterande svart kors.

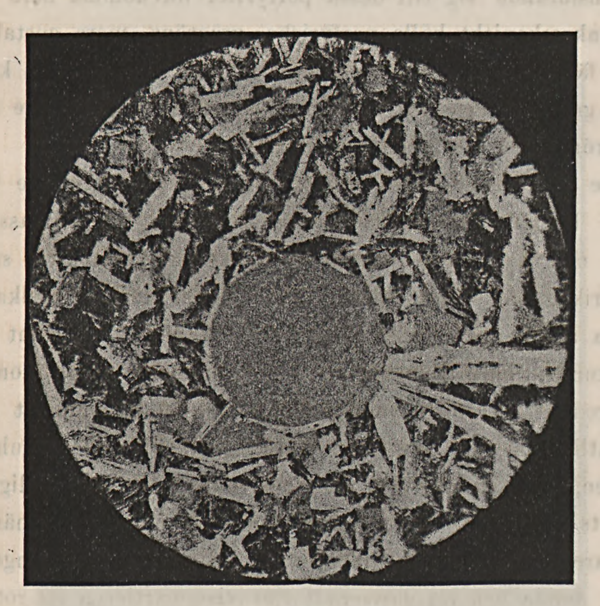
Hos en del hithörande block äro de porfyriska plagioklaserna försedda med zoner (såsom hos de förut omnämda porfyriterna) och naggade i kanten. Grundmassan är brunaktig och gröfre än hos de förstnämda porfyriterna men synes, derigenom att här fläckvis finnas partier af grundmassan, som har dylika böjda fältspatnålar, petrografiskt bilda en mellanlänk mellan de båda urskilda slagen.

[1] B. FROSTERUS: Om en diabas i Föglö i den åländska skärgården. Geol. Fören. Förhandl. **15**: 278.

[2] P. J. HOLMQUIST: Om diabasen på Ottfjellet i Jemtland. Geol. Fören. Förhandl. **16**: 186—188.

Till dessa labradorporfyriter ansluta sig nära en hel del grå eller gråsvarta, ej sällan af bruna, vittrade ränder genomdragna bergarter, som för blotta ögat äro tydligt kristalliniska och mera *diabas*artade. Äfven här förekomma visserligen en och annan gång porfyriska plagioklaser samt enstaka små mandlar, men i allmänhet synas dylika saknas i blocken. Grundmassan

Fig. 9.



Basaltliknande diabas.

Vanligt ljus. 100 ggrs förstoring.

I midten ses en af klorit bestående mandel, begränsad af omkring denna ringformigt anordnade fältspatlister. Grundmassan är rik på fältspater, mellan hvilka finnes magnetit och klorit.

är under mikroskopet något finare och innehåller friskare fältspat (labrador). I ett och annat preparat finnes sekundär kvarts. Dessa bergarter ansluta sig närmast till den af lektor TÖRNEBOHM[1] utskilda typen »Öjediabas». Utom dylika block har jag påträffat några mera enstaka förekommande, som förete större eller

[1] A. E. TÖRNEBOHM: Om Sveriges vigtigare diabas- och gabbro-arter. K. V. A. H. Bd. 14 N:o 13 sid. 26.

mindre afvikelser. Af porfyriterna finnes sålunda ett block, som har porfyriskt inströdda korn af augit. Bland diabaserna finnes en stuff, som under mikroskopet visar en synnerligen vacker, rätt grof ofitisk struktur. I denna stuff förekommer augiten här mellan de skarpt begränsade fältspaterna i så stora partier, att ett dylikt med enhetlig utsläckning försedt parti ibland kan upptaga hela synfältet i mikroskopet; magnetiten förekommer mera underordnadt. Huruvida dessa och andra något afvikande bergarter äro utbildningsformer af föregående och höra samman med dem eller ej, derom kan jag ej yttra mig.

Af större intresse är deremot en bergart, hvars makroskopiska utseende är nästan *basaltiskt* och som funnits i 4 à 5 block i moränen vid cementfabriken. Bergarten, som håller en och annan porfyrisk plagioklas och smärre 1—3 *mm* långa, rundade, svarta mandlar, är synnerligen frisk, svart och glänsande samt har äfven under mikroskopet ett basaltiskt utseende. Den håller friska, listformiga labradorer inbäddade i en nästan uteslutande af magnetitskelett fylld hufvudmassa. För öfrigt finnes mer eller mindre frisk augit i form af korn eller smärre partier. Egendomligt för de i denna bergart förekommande runda mandlarne är, att de närmast dessa liggande labradorlisterna i regel anordnat sig i ring kring mandeln (se fig. 9 å motstående sida). Bergarten, som ger intryck af att vara en ytbergart, liknar ej någon från Sveriges fastland beskrifven diabas.

Slutligen skall jag nämna något om de funna egentliga *mandelstenarne*. De äro till färgen mycket vexlande, vanligen grågröna, grå, bruna, en och annan gång violetta eller chokladfärgade bergarter, i allmänhet späckade med runda mandlar af omkring 1 till 5 *mm* i diameter. Dessa små mandlar ligga stundom så tätt, att de upptaga öfver hälften af bergartens massa och ge åt denna ett nästan pimstensartadt utseende. Dock må nämnas att enstaka hithörande block finnas, i hvilka mandlarne äro mera sparsamt inströdda, och ett och annat af dessa har äfven porfyriska inspränglingar af fältspat. Äfven mandlarnes färg och utseende i öfrigt vexlar allt efter beskaffenheten af de der utsöndrade mineralen.

Under mikroskopet visar sig grundmassan bestå af till kaolin nästan fullständigt omvandlade fältspatlister, inbäddade i en brun, gråbrun eller grön hufvudmassa. I denna sistnämda, understundom isotropa, på korn eller skelett af magnetit rika massa förefinnes nu dessa för en del labradorporfyriter så karakteristiska böjda fältspatnålarna (se fig. 8). Dessa äro här äfvenledes mer eller mindre kvastlikt anordnade samt utstråla på detta sätt ibland direkt från de vanligen i spetsen klufna större fältspatlisterna. Mandelstenarne visa derigenom sitt samband med labradorporfyriterna, till hvilka de äfven makroskopiskt ha öfvergångar, såsom derigenom att mandlarne aftaga i talrikhet och porfyriska insprängningar uppträda.

Bland de i mandlarne ingående mineralen må nämnas klorit, kvarts, kalkspat, prehnit, kiser etc.

I allmänhet kan man säga, att mellan de här afhandlade *labradorporfyriterna*, *diabaserna* och *mandelstenarne* i petrografiskt hänseende ej finnes någon skarp gräns, utan att alla möjliga öfvergångar dem emellan finnas. Ett undantag härifrån gör antagligen den basaltliknande diabasen.

Äfven mellan *labradorporfyriterna* och *syenitporfyrerna* synes mellanlänkar i petrografiskt afseende finnas. Sålunda föreligger ett block från rullstensåsen vid Halsjernet, hvars på mandlar rika, till färgen grågröna hufvudmassa håller porfyriska fältspatkristaller med två olika storleksförhållanden, nemligen dels sådana, som mera öfverensstämma med syenitporfyrernas, dels sådana, som likna labradorporfyriternas. Blocket liknar makroskopiskt i öfrigt det under syenitporfyrerna omnämda blocket från Skälsö och har liksom detta en och annan stor »mandel». Äfven mikroskopiskt är öfverensstämmelsen rätt stor; grundmassan innehåller ofta klufna, stundom svagt böjda fältspater, inbäddade i en grågrön, på korn af magnetit rik hufvudmassa. Denna grundmassans magnetitrikedom gör, att bergarten blir mera basisk. I grundmassan saknas egentliga sferoliter men mandlarne ha dylika fläckvis kvarliggande mellan sekundär kalkspat, hvilken sistnämda äfven i polariseradt ljus visar ett svart kors.

I samband härmed vill jag slutligen nämna, att i ett block af en breccia, som af dr MUNTHE påträffats i Etelhems socken, förekomma brottstycken af brun kvartsporfyr, syenitporfyr och diabas hopade om hvarandra. Denna omständighet talar alldeles otvetydigt för, att de nämda bergarterna anstå i närheten af hvarandra. — I ena kanten af ett bland de vid cementfabriken tagna porfyritblocken förekommer äfven en breccia, något analog med föregående.

Af ofvanstående petrografiska beskrifning framgår med temligen stor säkerhet, att de här beskrifna kvartsporfyrerna, syenitporfyrerna, labradorporfyriterna, mandelstenarne och en del af diabaserna ej förut äro bekanta från vare sig Sverige eller Finland samt vidare, att de, såsom flera förhållanden gifva vid handen, synas stå i det närmaste samband med hvarandra och tillhöra samma eruptivområde. Då dessa bergarter delvis äro utmärkta för synnerligen egendomliga och karakteristiska strukturer, hvilka, så vidt jag har mig bekant, ej förut äro beskrifna, samt för öfrigt i sitt makroskopiska utseende äro ganska utpräglade typer, så synes de kunna vara väl lämpade till ledblock.

De öfriga här beskrifna bergarterna, nemligen graniten, glimmerdioritporfyriten och en del af de Öjediabasen sig mera närmande diabaserna, kunna tänkas vara från kända lokaler. I samband härmed må nämnas, att särskildt i den blocksamling, som inköpts till Stockholms Högskola af docenten HENRIK MUNTHE, och af hvilka block de flesta äro från det baltiska området, förekomma flera slag af bergarter, hvilkas petrografiska beskaffenhet torde vara af intresse; men då dessa block dels förekomma mera enstaka, dels ej synas stå i samband med ofvan beskrifna bergartstyper, så vill jag ej nu ingå på en beskrifning af dessa men hoppas i framtiden kunna blifva i tillfälle att få återkomma till detta ämne. Dylika block äro för öfrigt ej funna i de af mig undersökta moränerna.

Block af de här beskrifna nya bergarterna ha ej påträffats i Upland, hvarken i skärgården eller i Stockholms- eller Upsalatrakterna under de talrika geologiska exkursioner, som under d:r Högboms ledning till dessa trakter företagits dels från Upsala, dels från Stockholm, och i hvilka jag deltagit. Ej heller påträffades de på Åland, enligt meddelande af d:r Högbom, vid den af honom dit företagna exkursionen år 1892. Vi ha således att söka klyftorten för dessa bergarter närmare Gotland, något som d:r Munthe[1] beträffande »bruna kvartsporfyrens» klyftort antydt och som äfven framgår af dessa bergarters talrikhet vid de af mig företagna stenräkningarne i morän vid Visby. Förr än jag redogör för dessa, vill jag blott nämna, att ibland de af d:r Fegræus från Gotska Sandön insamlade sandslipade stenarne, hvilken samling finnes å Geol. Byrån, förekomma ett par block af kvartsporfyrer och diabaser, som torde få anses höra till de här beskrifna typerna. Talrikast bland blocken derstädes äro emellertid de ljusa och rödaktiga kambriska sandstenarne.[2]

Stenräkningar.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
	Procent.					
Urbergsbergarter	16	16	21	12	26	14
Bergarter från det bottniska eruptivområdet	0	2	1	3	1	2 (?)
Bruna kvartsporfyrer	5	11	7	2	4	1 (?)
Labradorporfyriter, diabaser o. mandelstenar	4	3	1	2	1	1
Kambriska sandstenar	18	44	34	15	21	10
Gråa kalkstenar och merglar	47	14	32	56	28	63
Östersjökalk	6	10	4	7	15	8
Gotlands undre röda lager	4	0	0	2	4	1

[1] H. Munthe: Iakttagelser öfver qvartära aflagringar på Bornholm. G. F. F. **11:** 278, not. 2.

[2] T. Fegræus: Sandslipade stenar från Gotska Sandön. G. F. F. **8:** 518.

I. Direkt i moränen vid Visby cementfabrik. Det räknade materialet, som uppgår till omkring 60 block, innefattar alla öfver valnötstora stenar.

II och III. Räkningar af de ur moränen vid cementfabriken före lerans uppforslande utrangerade större blocken, som i bottnen på lertaget ligga upplagda i strängar. II innefattar en sträng på omkring 300 block och III en annan d:o på något öfver 100 block.

IV. Direkt i den öfre moränen vid Halsjernet, S om Visby. Räknadt material 100 st. Storleksförhållandena såsom vid I.

V. Räkning direkt i rullstensåsen vid Halsjernet. Det räknade materialets beskaffenhet och storlek såsom vid föreg.

VI. Är en af d:r MUNTHE i den undre moränen vid Halsjernet år 1887 företagen stenräkning, som af honom välvilligt blifvit ställd till mitt förfogande. Den undre moränen var vid mina besök i Visby ej tillgänglig. Räkningen omfattar vid pass 700 stenar och de minsta räknade stenarne äro 1 *cm* stora. Det af d:r MUNTHE härvidlag använda materialet, som jag varit i tillfälle att genomse, är emellertid i allmänhet af så ringa storlek, att det i många fall omöjliggör en noggrann makroskopisk bestämning. Dock torde den af honom gjorda beräkningen i stort sedt vara riktig och meddelas här med några omändringar, såsom exempelvis, att diabaserna etc. utrangerats från urbergsbergarterna m. m.

Angående de i tabellen uppsatta bergartskolumnerna må nämnas följande.

Till *urbergsbergarter* ha sammanförts såväl gneiser och andra skiffriga kristalliniska bergarter som eruptivbergarter, graniter, dioriter m. fl., med ett ord alla sådana, som man i allmänhet plägar hänföra till urberget. Bland dessa bergarter torde gneiserna vara de allmännaste, och af sådana finnas representerade såväl ögongneiser som granatgneiser, hvilkas moderklyft är svår att med bestämdhet afgöra. Af graniter synes den grå, stundom röda »Upsalagraniten» med hornblende och blå kvarts vara den

ymnigast förekommande, mera enstaka finnes ett och annat block af finkornig »Stockholmsgranit».

Under rubriken *bergarter från det bottniska eruptivområdet* sammanfattar jag de postarkäiska eruptivbergarter, som förekomma å de vid Bottenhafvet liggande delarne af de svenska och finska kusterna samt Åland. Det är nemligen understundom ganska svårt att afgöra, huruvida blocken härleda sig från det ena eller andra af de dithörande områdena. Af de säkert bestämbara typerna äro de flesta från Åland, under det att enstaka block äro från andra trakter inom området. Anmärkningsvärdt är, att intet typiskt block af Ålands kvartsporfyr anträffats vid stenräkningarne.

De under de två följande rubrikerna inordnade blocken tillhöra de här beskrifna nya bergarterna och äro ej kända fast anstående.

De *kambriska sandstenarne* äro till färgen ljusa, svagt rödletta eller mera rent röda, och af dessa färgvarieteter äro de ljusare, kaolinrika sandstenarne de allmännaste. I sin beskaffenhet i öfrigt äro sandstensblocken synnerligen varierande, storleken på de ingående kornen vexlar, ofta förekomma lerskifferinneslutningar m. m. Emellertid synes denna sandstenarnes *allmänna* färgbeskaffenhet, som är helt annan än inom det bottniska området,[1] äfvensom deras talrikhet, så att procenttalet af dylika i de glaciala bildningarne på Gotland är nästan lika stor som i dem på Åland[2] (och på förstnämda ställe i alla fall större än procenttalet bottniska eruptivblock), tala för deras härstamning från närmare håll än från Bottenhafvet. — En af de funna sandstensvarieteterna är, ehuru endast anträffad i några få block, synnerligen karakteristisk och, såvidt jag vet, ej förut bekant. Det är en röd eller rödbrun kalkhaltig sandsten, så tät att man för blotta ögat ej kan urskilja de ingående kornen, hvilket gör att man

---

[1] Jemf. t. ex. CARL WIMAN: Ueber das Silurgebiet des Bottnischen Meeres. Bull of the Geol. Inst. of the University of Upsala, Vol. 1. N:o 1, sid. 67.
[2] Anf. st. sid. 68.

lätt kan anse den för en helt annan bergart. Under mikroskopet visar den dock tydligt sin egenskap af sandsten och innehåller små korn af kvarts och kalkspat, hopkittade med ett af jernoxider eller jernoxidhydrat brunpigmenteradt cement.

Under rubriken grå *kalkstenar och merglar* har jag sammanfört alla funna siluriska kalkstenar och merglar med undantag af Östersjökalk och Gotlands undre röda mergel, hvilka äro petrografiskt mera skarpt begränsade. Det enda sättet att afgöra, från hvilken nivå inom silurformationen dessa block härstamma, är att undersöka och bestämma de ingående fossilen, ty petrografiskt kan man i många fall ej med bestämdhet yttra sig i frågan. Emellertid har jag ej varit i tillfälle att i någon större utsträckning göra några undersökningar i denna riktning. Dock vill jag nämna, att förutom Gotlands-bergarter äfven synes ingå en rätt stor procent undersiluriska. Detta förhållande jemte den stora procenten Östersjökalk talar för den af gammalt uttalade förmodan, att silur finnes anstående utom i Bottenhafvet äfven å Östersjöns botten.

I *enstaka* block har slutligen anträffats en del andra mer eller mindre karakteristiska bergarter, men de äro så sparsamt förekommande, att de endast bilda en hundradels eller tiondels procent af blocken. Bland sådana block vill jag nämna en del kvartsporfyrer och fältspatporfyrer, af hvilka sistnämda ett block har såväl makroskopisk som mikroskopisk likhet med den s. k. Bredvadsporfyren, de här beskrifna syenitporfyrerna och glimmerdioritporfyriten, Åsbydiabas, en del andra diabaser, som mera likna den egentliga Öjediabasen, diabasporfyriter, som afvika från de här beskrifna, hälleflintor påminnande om de småländska, röd orthocerkalk m. m.

Innan jag öfvergår till att draga några slutsatser af de gjorda stenräkningarne, vill jag slutligen endast nämna det, att de varierande procenttalen af kalkstenar och merglar ha sin naturliga förklaring i dessa bergarters större lätthet att krossas och vittra sönder. Vid räkning direkt i morän får man sålunda alltid större procenthalt dylika än vid räkning af från samma

morän utplockade och upplagda stenar. Samma är förhållandet med det gotländska undre, lätt sönderfallande, röda lagret. Denna kalkstenarnes och merglarnes varierande procenthalt influerar naturligtvis rätt betydligt på de öfriga bergarternas procenttal. Reducerar man de erhållna talen med afseende fäst härpå, så kommer förhållandet dem emellan att betydligt utjemnas.

Stenräkningarne ådagalägga nu med all önskvärd tydlighet, att de bruna kvartsporfyrerna och de labradorporfyritiska bergarterna etc. genom sin allmänna förekomst måste leda sitt ursprung från ett område, som ligger närmare Gotland än det bottniska eruptivområdet. Deremot kan man ej genom att jemföra materialet från de olika moränerna draga några slutsatser om olika rörelseriktningar hos inlandsisen vid tiden för de respektive moränernas bildning.

Af ofvan anförda sakförhållanden, nemligen att de här beskrifna kvartsporfyrerna, syenitporfyrerna, labradorporfyriterna, en del af diabaserna och mandelstenarne tillhöra ej förut beskrifna typer och i fast klyft ej blifvit iakttagna, af deras samhörighet med hvarandra, af att de saknas som block i Upland och på Åland, af deras plötsliga uppträdande på Gotland och deras talrikhet i moränerna derstädes framgår, att *dessa bergarter måste härstamma från ett postarkäiskt eruptivområde på Östersjöns botten, beläget någonstädes mellan Landsort, Åland och Gotland.* Äfven de funna kambriska och siluriska bergarternas talrikhet i block på Gotland, deras beskaffenhet m. m. talar för, att äfven de måste finnas anstående derstädes. Alla dessa bergarter torde derför kunna betecknas som *Östersjöbergarter.*

Under det att nu somliga författare i literaturen icke vågat uttala någon mening om dessa eruptiva Östersjöbergarters härstamning, ha andra författare deremot ansett dem härstamma från Dalarne. Särskildt har d:r FEGRÆUS[1] i den vägen gått synnerligen långt, i det att han, med undantag af de åländska

[1] T. FEGRÆUS: Studier öfver de qvartära bildningarne på Gotland. G. F. F. 8: 160 och följ. sid.

kvartsporfyrerna, hänfört alla de af honom funna porfyrerna, som bilda 8—25 procent af alla block, till Dalaporfyrerna. I Upsala Geologiska Institutions samlingar finnas två af honom å Gotland tagna porfyrblock; dessa tillhöra med säkerhet Östersjöns kvartsporfyrer. Hans öfriga material har jag ej varit i tillfälle att se. Att hans bestämning af porfyrerna i de flesta fall är oriktig torde framgå af min här lemnade framställning. För öfrigt har jag genomgått den rikhaltiga blocksamling, som Stockholms Högskola förvärfvat af d:r MUNTHE och som innehåller flyttblock och moränstenar från nästan hela Gotland, vidare från Öland, Bornholm och Skåne. I denna blocksamling är Östersjöns kvartsporfyr den af porfyrerna allmännast representerade och föreligger såväl från det nordligaste Gotland, Fårö, som från de sydligaste socknarne; dessutom förefinnes den från Öland, Bornholm och Skåne. Det är endast en betydligt ringa del af blocken, som har någon likhet med Dalaporfyrerna. Liknande eller närstående bergarter förekomma dock flerestädes än i Dalarne, och vid blockstudier får man derför vara ytterst försigtig vid bedömandet af bergarternas klyftort, detta särskildt inom det baltiska området, der man har att räkna med den möjligheten, att sådana bergarter äfven kunna tänkas anstå på Bottenhafvets och Östersjöns botten och derifrån vara transporterade till sin fyndort.

En stor del af de äldre bestämningarne af flyttblocken inom det baltiska området äro sålunda i många fall bevisligen oriktiga och torde derför behöfva underkastas en genomgående revision.

Undersökningarne äro gjorda å Stockholms Högskolas Geologiska Institution, till hvars föreståndare, d:r A. G. HÖGBOM, jag står i stor tacksamhetsskuld för de talrika råd och upplysningar, med hvilka han städse bistått mig. Det mesta materialet för undersökningarne tillhöra också denna Institution, men för jemförelses skull har jag äfven genomgått en del af det å Geo-

logiska Byrån befintliga rikhaltiga materialet af baltiska flyttblock, och får jag till chefen för Sveriges Geologiska Undersökning, prof. O. TORELL, frambära mina tacksägelser för hans dertill lemnade medgifvande.

Slutligen är det mig en kär pligt att tacka kand. G. NORDENSKIÖLD, med hvilkens hjelp jag erhållit de utmärkta mikrofotografierna. En del af dessa har emellertid förlorat i tydlighet vid reproduktionen.

(Stockholms Högskola i april 1894.)

Tillägg.

Sedan ofvanstående skrefs, har jag besökt Sandhamn och undersökt de i den der befintliga rullstensåsen ingående blocken. Resultatet af denna undersökning var, som jag väntade, att *inga* af de här beskrifna bergartstyperna derstädes förekomma. Förutom den öfvervägande massan urbergsbergarter finnes der endast bergarter från det bottniska eruptivområdet, företrädesvis graniter, vidare kambriska sandstenar och enstaka undersiluriska grå kalkstenar. Hufvudmassan af de kambriska sandstenarne äro till färgen röda och till sin beskaffenhet i öfrigt skilda från de å Gotland funna blocken.

De lagformigt optrædende jernmalmforekomster,

af typus Dunderland, Norberg, Grängesberg, Persberg, Arendal, Dannemora.

Af

J. H. L. VOGT.

I forskjellige tidligere arbeider har jeg sögt at godtgjöre, at de skandinaviske jernmalmforekomster i geologisk henseende kan deles i en række store hovedgrupper, hvoraf vi særlig har nærmere kjendskab til fölgende tre:

I. Forekomstgruppe betegnet ved: *Ekersunds* ilmenitnorit og titanjernsten, i labradorsten; *Tabergs* titanomagnetit, i olivinhyperit; *Routivaras* titanomagnetitspinellit; videre ilmenitgabbro, ilmenitenstatitit osv., i forskjellige til gabbrogruppen hörende eruptiver. Disse forekomster er dannede ved *magmatiske koncentrationsprocesser* (*differentiation*), inde i de basiske eruptivmagmata.

II. Forekomstgruppe betegnet ved typus *Narverud-Skreia* i Kristianiafeltet og Knudegruben på Langö-Gomö (ved Kragerö). Forekomsterne dannede ved *pneumatolytiske* (eller pneumatohydatogene) processer, stående i forbindelse med eruption af granit, gabbro osv.

III. Meget stor og vigtig forekomstgruppe omfattende de i de yngre archæiske og i de cambriske skifer hjemmehörende, *lagformigt optrædende forekomster*, af typus *Dunderland-Næverhaugen* og *Arendal* i Norge samt *Norberg*, *Striberg*, *Grängesberg*, *Persberg*, *Dannemora* osv. osv. i Mellem-Sverige. — Som

vi i denne afhandling nærmere skal forsöge at udvikle, må vi anse disse forekomster at være dannede ved *sedimentation.*

Endvidere forefinder vi på den skandinaviske halvö adskillige jernmalmforekomster, som vi ikke med sikkerhed tör henregne under nogen af disse tre store hovedgrupper.

(IV). Således kan nævnes nogle i det »*dybe grundfjeld*» — »Romsdalsgneisen» — *tilsyneladende lagformigt optrædende magnetit- (eller titanomagnetit-) forekomster*, i *Tafjord* og *Örskoug* på Söndmöre og ved *Tingvoldsfjorden* ved Kristianssund. Disse forekomster, som optræder inde i grundfjeldets ordinære gneisbergarter — röd gneis, grå gneis, hornblendegneis osv. — minder i sin ydre habitus, særlig ved opblanding med hornblende, glimmer og granat, om typen Dunderland-Grängesberg-Dannemora, men de adskiller sig fra denne ved en ganske *rigelig titansyregehalt*, på 5—8 % eller undertiden lidt derover. En analyse[1] af malmen fra Rödsand ved Tingvoldfjorden viser således fölgende sammensætning:

Analyse no. 1.

Kiselsyre (SiO_2)	7.30
Titansyre (TiO_2)	8.20
Lerjord (Al_2O_3)	6.93
Kalk (CaO)	1.83
Magnesia (MgO)	2.91
Svovl (S)	0.01
Jern (Fe)	52.20

Dette »dybe grundfjelds» genesis er endnu så lidet kjendt, at vi ikke vil indlade os på diskussion af de i samme hjemmehörende malme. Kun kan vi gjöre opmærksom på, at TH. KJERULF (»Udsigt over det sydlige Norges geologi», s. 248) satte de Söndmör'ske jernmalme i genetisk relation (vel nærmest ved en pneumatolytisk proces) til olivinsten, eklogit, »hornblendesten»

[1] Se en afhandling af W. PETERSSON om udbredelsen af titanrig jernmalm, i »Jernkontorets Annaler», 1893. — Analysen meddelt gjennem bergmester HOLMSEN. (Trondhjem).

og gabbro; muligens kan han heri have ret; muligt er det også, at forekomsterne kan være at opfatte som udvalsede basiske udsondringer, eller endog, at de kan være fremkomne ved en eller anden primær afsætningsproces, i lighed med, hvad der måtte gjælde for grundfjeldets primære dannelser.

En lignende forekomst, dog optrædende i en af grundfjeldets yngre afdelinger, möder vi ved Stålkjærn nær Egelands jernverk (i Söndeled indenfor Risör, Nedenæs amt); malmen, som hovedsagelig består af titanholdig magnetit (70—80 %) og hornblende (30—30 %) med lidt granat, og som holder 50—55 % jern og 8 % titansyre, optræder her i alle fald tilsyneladende som skikt — af 1/2 *km* længde og 1—2 *m* mægtighed — inde i hornblendeskifer, tilhörende Kragerökystens kvartsskifer-hornblendeskifer-etage. Om forekomstens genesis tör jeg ikke udtale nogen bestemt formening; kun kan antydes, at der i alle fald er en mulighed for, at den — i lighed med f.ex. Knudegruben på Langö-Gomö — kan være af pneumatolytisk natur, og at den må sættes i forbindelse med de netop i dette distrikt så talrigt representerede gabbroer (eller hyperiter).

(V). De store *nordsvenske »malmberge», Gellivara, Kiruna-Loussavara* osv., har jeg ikke havt anledning til at besöge, og kjender jeg derfor disse forekomster kun gjennem den videnskabelige literatur, hvor som bekjendt mange divergerende meninger har gjort sig gjældende. De hidtil foreliggende beskrivelser er ikke så indgående, at jeg har kunnet gjöre mig op nogen berettiget selvstændig opfatning af forekomsternes geologiske natur, og heller ikke fremgår det med absolut sikkerhed af de hidtil publicerede beskrivelser, hvorvidt de nordsvenske forekomster i genetisk henseende skal være at sidestille med Mellem-Sveriges malme eller ei. På den ene side kan man vistnok fremhæve, at der i mange henseender er en fremtrædende lighed mellem Gellivara-Kirunavara og særlig Grängesberg i Mellem-Sverige; og endvidere kan vi også erindre om, at »hälleflinter», som synes at være af genetisk betydning(?) for de nordsvenske forekomster, også forefindes ved en stor del af de mellem-svenske

gruber.[1] Men på den anden side må vi lægge meget væsentlig vægt på den kjendsgjerning, at i Mellem-Sverige optræder malmene, som vi senere nærmere skal omtale, i det hele og store i ganske intim relation til kalksten eller dolomit, medens karbonatlag, såvidt det fremgår af de forskjellige beskrivelser, absolut synes at mangle inden Nord-Sveriges malmförende distrikter.

Med disse nordsvenske »malmberge» viser de norske forekomster i malmdraget *Solberg-Lyngrot* i Nedenæs amt, indenfor Tvedestrand og Arendal, en så påfaldende analogi i mineralogisk og geologisk — om end ikke i kvantitativ — henseende, at de synes at måtte henföres under en fælles geologisk kategori. Disse Solberg-Lyngrot-malme, som af TH. KJERULF og T. DAHLL[2] opfattedes som en slags »udsondringer» i »jerngranitel», og som optræder fölgende foliationen i en röd »granitgneis» eller »gneisgranit», hvis natur vi her ikke nærmere skal dröfte, udmærker sig först og fremst ved i sin admindelighed at före en næsten aldeles bergartfri magnetitmalm (praktisk talt uden titangehalt) med 65—70 % jern og i alle fald ved en af de vigtigste gruber inden feltet, nemlig Solberggruben ved Næs, med ganske lav fosforgehalt (0.02—0.03 % fosfor); men endvidere har man her etstedt, nemlig ved en af de gamle Næsgruber ved Lyngrot, opdaget et meget stærkt apatitrigt parti[3] — bestående af

[1] I samme öieblik, som dette arbeide afsendes til trykning, modtager jeg OTTO NORDENSKJÖLDS »Ueber archäische Ergussgesteine aus Småland» (Upsala, 1894), hvoraf fremgår, at en stor del af, hvad man fra Mellem-Sveriges grubedistrikter tidligere har benævnt »hälleflint», ikke er »hälleflint» i ordets nuværende petrografiske betydning.

[2] Om Jernertsernes Forekomst ved Arendal, Næs og Kragerö. Nyt mag. f. naturv. B. 11, 1861.

[3] Opdagelsen af dette apatit-malm-parti ved Lyngrot har fölgende historie: sept. 1890 kom jeg på en reise i Sverige til Filipstad, hvor bergmester A. SJÖGREN foreviste mig en svite malm- og bergartstuffer, som han havde medbragt fra Gellivara; jeg blev straks overrasket ved at finde en så stærk ydre lighed med stuffer fra Solberg og Lyngrot, hvilke nu forlængst nedlagde gruber jeg for en del år tilbage havde besögt; da jeg endvidere havde hört, at man af en af Lyngrotgruberne i tidligere dage havde fået et aldeles koldbräkt jern, og da jeg troede at erindre, at man i en af Lyngrotgruberne tidligere skulde have fundet apatit i haandstykke-störrelse, tog jeg mig ved given anledning ($^{10}/_{7}$ 1891) en tour

vekslende striber af apatit, undertiden i rene blokke af barnehoveds störrelse, med hornblende og magnetit, — som synes nöiagtig at måtte sidestilles med de så meget omskrevne jernmalm-apatit-partier i udmålene Johan, Tingvalls kulle og Desideria i Gellivarafeltet.

Det kan ikke nægtes, at Solberg-Lyngrot-malmene også viser nogen lighed med enkelte af de egentlige Arendalsforekomster og da særlig med Bråstadfeltet; alligevel er differancerne såvidt fremtrædende, at det efter min mening vil være det forsigtigste i alle fald forelöbig at udskille Gellivara-Kirunavara og Solberg-Lyngrot som en selvstændig hovedgruppe.

(VI). Også nogle i geologisk henseende hidtil meget lidet undersögte jernmalmforekomster ved *Ulefos* (*Fen*) *ovenfor Skien* fjerner sig — særlig derved, at malmen for en stor del er at betegne som rödjernsten, og at den stadig er opblandet med tungspat — så langt fra den ved yderled Dunderland og Dannemora betegnede serie af forekomster, at vi ikke uden videre tör indordne Ulefos under den sidstnævnte, store gruppe. Jeg kan tænke mig muligheden af, at Ulefosmalmen kan være fremkommet ved en metasomatisk proces.

Gangformige forekomster, der kunde være at sammenstille med Siegener-typen — *afsætning paa spalter af jernoxydulkarbonat*, der senere kan være omsat til brun- eller rödjernsten eller metamorfoseret til magnetit eller jernglans — synes at mangle

---

op til Lyngrotfeltet med det bestemte mål at forsöge at finde en apatit-malmforekomst ekvivalerende udmålene Johan, Desideria osv. ved Gellivara. Först besögtes hovedgruben (nedlagt ca. 1855—60), hvor der *ikke* fandtes apatit på berghalden; senere — efter at jeg af en ældgammel grubearbeider havde fået oplysning om, at malmen fra en af de andre gruber i gamle dage havde leveret et i allerhöieste grad koldbräkt jern — besögtes også denne grube (gamle Næs grube), og der fandtes straks ganske rigelig apatit, tildels endog i store blokke.

Det er altså faktisk den ydre analogi med apatit-malm-partiet i udmål Johan osv. ved Gellivara, som nu gav foranledning til fundet af tilsvarende malm ved Lyngrot.

Senere er jeg ved en ren tilfældighed bleven opmærksom på, at allerede J. F. L. HAUSMANN i sin »Reise durch Skandinavien in 1806 und 1807» (III, s. 175) under sin beskrivelse af Lyngrotfeltet omtaler den rigelige tilblanding af apatit og endvidere i så henseende også påpeger analogien med Gellivara.

i Skandinavien eller i alle fald kun at spille en ganske underordnet rolle. Og ligeledes har man, som vi senere nærmere kommer til at omhandle, hos os hidtil ikke med sikkerhed påvist forekomster, der er dannede ved *metasomatiske* processer; videre kan vi også påpege, at *mekaniske jernmalmsedimenter*, tilhörende den tyske Peine-type, ikke hos os synes at være representerede.

De to her först opregnede forekomstgrupper — typerne Ekersund-Taberg, malmen dannet ved magmatisk differentiation, og typerne Narverud-Skreia, malmen dannet ved pneumatolyse — har jeg tidligere nogenlunde udförlig behandlet i mit i dette tidsskrifts 13de og 14de bind (1891—92) publicerede arbeide »Om dannelsen af de vigtigste i Norge og Sverige representerede grupper af jernmalmforekomster», I og II (arbeidet også udkommet separat gjennem »Norges geologiske undersögelse»); den förstnævnte gruppe også i den i »Zeitschrift für praktische Geologie» (1893) trykte afhandling »Bildung von Erzlagerstätten durch Differentiationsprocesse in basischen Eruptivmagmata», afsnit I. — Og vedrörende den tredie store hovedgruppe, af typus Dunderland-Dannemora, kan jeg henvise til mine arbeider »Salten og Ranen» (1890—91) og »Dunderlandsdalens jernmalmfelt» (1894), begge arbeider udkomne gjennem »Norges geologiske undersögelse»; særlig har jeg i afsnittet »Sedimentationen af de i den cambriske og i den övre del af den archæiske formation hjemmehörende magnetit- og jernglans-forekomster»,[1] i »Salten og Ranen», forsögt at sammenstille beviserne for, at de omhandlede forekomster virkelig er sedimentære, og videre forsögt at udvikle en theoretisk forklaring af detaillerne ved dannelsesprocessen.

---

[1] Nærværende afhandling kan opfattes som en videre bearbeidelse af denne min i 1890—91 givne fremstilling. — Årsagen til, at jeg pany optager spörgsmålet til behandling, er nærmest at söge deri, at jeg i den senere tid har syslet meget med det nordlige Norges jernmalmforekomster (»Dunderlandsdalens jernmalmfelt»).

Foranlediget ved denne min sidstnævnte fremstilling (1890—91) offentliggjorde HJ. SJÖGREN i dette tidsskrifts aprilhefte for 1891 en afhandling »Om de svenska jernmalmslagrens genesis», hvori han i de fleste væsentlige punkter kom til samme resultat, som af mig tidligere i »Salten og Ranen» fremholdt;[1] men senere har HJ. SJÖGREN i sit i dette tidsskrifts novemberhefte for 1893 publicerede arbeide »Några jemförelser mellan Sveriges och utlandets jernmalmslager med hänsyn till deras genesis», hvor han overförer amerikanske geologers opfatning på skandinavisk jordbund, gjort sig til tolk for ganske andre betragtningsmåder end forud.[2] Tidligere sluttede HJ. SJÖGREN

[1] HJ. SJÖGREN gjör udtrykkelig opmærksom på, at han allerede i 1883 ved Upsala universitet havde foredraget en væsentlig del af indholdet af sit i 1891 publicerede arbeide, men at han anså »den deri framlagda uppfattningen såsom alltför kompilatorisk för att förtjena vidare offentliggörelse»; og endskjönt han i mellemtiden havde offentliggjort flere arbeider omhandlende de sedimentære jernmalmes geologi og genesis (i dette tidsskrift, 1885, og i »K. k. Reichsanst.» i Wien, 1886), fremkom hans mere detaillerede forsög til udvikling af en hydrochemisk theori först som led i den ved mit arbeide fremkaldte discussion.

Dels fordi jeg i foreliggende tilfælde anser mig at sidde inde med den videnskabelige prioritet, og dels for at undgå at overlæsse fremstillingen, anser jeg det for upåkrævet i det fölgende overalt at angive, hvor HJ. SJÖGRENS fremstilling (af 1891) falder sammen med mit tidligere arbeide; derimod skal jeg gjöre opmærksom på de punkter, hvor min betragtningsmåde er bleven påvirket og udvidet ved hans studie.

I sin afhandling af april 1891 anser S. mit arbeide at være »af stort intresse», »af stor betydelse» osv., og der tales om mine »omfattende och grundliga studier af jernmalmernas uppträdande i naturen», men i nov. 1893 er den theoretiske del af mit arbeide ikke engang citeret, — endskjönt S. her tildels endog (ex. s. 479, om fosforsyren); akcepteret tidligere af mig given fremstilling, som han i sit förste arbeide polemiserede mod, — og det hele affærdiges med den bemærkning, at »år 1891 från annat håll en framställning gjordes, som, framträdande med anspråk på originalitet, i flere punkter öfverensstämde med min 8 år tidigare uttalede uppfatning.»

Denne tirade, hvorved der med udtrykket »från annat håll» kun kan sigtes til mit arbeide »Salten og Ranen», kan muligens misforstaaes didhen, at mit arbeide ikke skulde være originalt, og at jeg (som vinteren 1883—84 studerede i Stockholm) skulde have fået ideen til mit arbeide gjennem HJ. SJÖGRENS forelæsninger (i Upsala). I den anledning maa det være mig tilladt at bemærke, at jeg overhovedet ikke havde fjerneste anelse om S:s forelæsninger, för han — dertil, som han selv fremhæver, foranlediget ved mit arbeide — offentliggjorde sin afhandling af april 1891.

[2] I denne forbindelse kan jeg gjöre opmærksom på, at jeg selv i mit sidste arbeide »Ueber die Kieslagerstätten vom Typus Röros, Vigsnäs, Sulitelma in

sig til den anskuelse, at de her omhandlede malmforekomster var dannede *samtidig med* de omgivende lag; nu derimod akcepterer han den, særlig i Amerika — forövrigt ogsaa tildels i Tyskland — herskende opfatning, at hidhörende lagformigt optrædende jernmalmforekomster skal være *yngre end* de omgivende lag og fremkomne ved metasomatiske omsætningsprocesser. Selv nærer jeg, som vi senere i dette arbeide nærmere skal komme tilbage til, ikke tvivl om, at talrige ertsforekomster eller ertsforekomstgrupper rundt om i verden er fremkomne ved metasomatiske processer, men efter min opfatning er denne dannelsesmethode af Hj. Sjögren i foreliggende tilfælde med urette bleven appliceret på vore malme.

Dunderland-Dannemora-gruppens begrænsning i forhold til andre ertsforekomstgrupper.

Under fölelsen af, at vort theoretiske kjendskab til mange ertsforekomsters eller ertsforekomstgruppers genesis endnu er temmelig svævende og mangelfuldt, vil vi her forelöbig såvidt muligt stille os på rent empirisk standpunkt og under denne forudsætning forsöge först at udskille som en gruppe for sig alle de lagformigt optrædende jernmalmforekomster, der viser så stor ydre lighed med hverandre, at man a priori må gå ud fra, at de i det hele og store er dannede på samme vis; i et senere afsnit skal vi omhandle denne ertsforekomstgruppes generelle karakteristik, og derefter skal vi på grundlag heraf forsöge at udlede en detailleret forklaring af forekomsternes dannelse.

Norwegen und Rammelsberg in Deutschland» (»Zeitschr. f. prakt. Geol.», 1894) har udviklet ganske andre synsmåder for opfattelsen af vore kisforekomster, end jeg gjorde i »Salten og Ranen» (1890—91). — At man således kan forandre theoretisk standpunkt er vistnok et vidnesbyrd om, at vort kjendskab til ertsforekomsternes geologi endnu befinder sig på et temmelig provisorisk standpunkt, men samtidig godtgjör det også, at de på dette område arbeidende fagmænd ikke lader sig hilde i nogen stagnerende tradition.

Den forekomstgruppe, vi her vil beskjæftige os med, defineres på forhånd enklest ved opregning af en række representative gruber eller grubefelt:[1]

Dunderland og Næverhaugen i det nordlige Norge; Striberg, Åsboberg, Pershyttan, Norberg, Utö i Mellem-Sverige;

Gräsberg, Grängesberg, ligeledes i Mellem-Sverige; Söftestad i Nissedal, Norge;

Persberg, Nordmarken, Dalkarlsberg i Mellem-Sverige; Bråstad, Næskilen ved Arendal i det sydlige Norge;

Klackberg, Kolningsberg, Vikersvik, Långban, Dannemora i Mellem-Sverige; Klodeberg ved Arendal.

Vor förste opgave er at godtgjöre, at alle disse forekomster virkelig i det væsentlige — om end selvfölgelig med mange modifikationer i detaillerne — er dannede paa samme måde[2] og endvidere må vi optrække grænserne for de forekomster, der bliver at henregne under den foreliggende store fællesgruppe.

Vi vil begynde med en oversigt over de nordlandske forekomster — Næverhaugen, Dunderland-Langvand, Seljeli-Fuglestrand, Mosjöen, osv. — særlig fordi forholdene her er nogenlunde enkle og lette at dechiffrere. Disse nordlandske malme, der er bundne til *et bestemt stratigrafisk niveau*, nemlig glimmerskifer-marmor-gruppen, karakteriseres — således som det er

---

[1] Som grundlag for denne opregning vælger vi HJ. SJÖGRENS klassifikation, i hans sidste arbeide i dette tidsskrift, nov. 1893.

[2] I modsætning til den betragtningsmåde, som vi i det fölgende gjör gjældende, kommer HJ. SJÖGREN i sit sidste arbeide (nov. 1893) til det resultat, at de fire undergrupper, hvori vi for oversigtens skyld deler vore forekomster, skal være dannede ved fire efter sit væsen tildels temmelig forskjelligartede processer, nemlig:

förste undergruppe (Dunderland, Striberg) ved »omvandling och koncentrering af fattigare jernkarbonater, pyriter etc., in situ genom nedflytande dagvatten»;

anden undergruppe (Grängesberg) ved »metasomatisk omvandling af silikatbergarter genom jernhaltiga lösningar»;

tredie undergruppe (Persberg, Arendal) ved »metasomatisk omvandling af kalkstenar genom lösningar, som i flertalet fall cirkulerat längs ett kontaktplan eller ett impermeabelt lager»;

fjerde hovedgruppe (Dannemora) ved »omvandling af kalkstenar, dolomiter eller preexisterande fattigare jernkarbonater».

udförlig påvist i mit sidste arbeide »Dunderlandsdalens jernmalmfelt» — ved fölgende fælles kriterier: (1) overveiende meget *jernglans* i forhold til magnetit; (2) tilblanding fortrinsvis af *kvarts* og kun i forholdsvis underordnet grad af andre silikater, særlig *epidot*, hornblende, glimmer, granat, som sjeldenhed augit, videre også lidt kalkspat; (3) ganske *lav mangangehalt*; (4) ligeledes gjennemgående forsvindende lav *svovlgehalt*; (5) derimod uden undtagelse en *middels höi fosfor- eller apatitgehalt* (oftest 0.1—0.25 % fosfor i malmen); (6) i det hele og store *middels höi jerngehalt* (altså ikke særlig höi jerngehalt); (7) optræden i *forholdsvis regelmæssige skikt* (med stor længdeudstrækning i forhold til mægtigheden), der ofte udmærker sig ved så betydelige dimensioner, at malmen (jernglimmerskiferen) i korthed kan betegnes som et bergartdannende formationsled; (8) *manglende »sköl»-dannelser*; (9) ligeledes også *uden nævneværdig optræden af skarnberg»*; (10) endelig *forekomstmåde i ganske overordentlig intim tilknytning til mægtige lag af kalksten eller dolomit.* Desuden kan vi også påpege, at disse malme, ligesom også Dunderland-Dannemora-malmene i sin almindelighed, betegnes ved manglende eller i alle fald kun ved ganske lav titangehalt.

Uanseet hvilket theoretisk standpunkt vi stiller os på, må vi med fuld sikkerhed kunne gå ud fra, at alle disse nordlandske malme, som strækker sig fra Mosjöen ved 65°50′ n. br. til Næverhaugen ved 67°25′ n. br. og som alle sammen ligner hverandre indbyrdes i ganske overordentlig grad, må tilhöre en og samme dannelsesproces.

Af de 10 forskjellige, af hverandre uafhængige kriterier, som karakteriserer de nordlandske forekomster, er de *9 förstnævnte også særlig betegnende for de svenske »torrstener»* (Striberg, Åsboberg, Pershyttan, Stripa, Strossa, Lomberg, Norberg, Utö osv.), og da hertil kommer, *at den nordlandske malm i sin ydre habitus ofte endog indtil forveksling ligner mange af de svenske »torrstener»* — Dunderlands jernglimmerskifer kan således sidestilles med Åsbobergs »fjälliga blodsten», andre nordlandske malme minder mere om Pershyttans »finskiffriga blodsten» og Næverhaug-mal-

men kan ofte paralleliseres med Norbergs »randige torrsten» — må vi kunne drage den slutning, *at vore nordlandske malme og de svenske »torrstener» må være dannede ved selv i detaillen temmelig nöiagtig samme proces.*[1] — Og vedrörende det sidst opförte kriterium, den intime tilknytning til kalksten, kan vi gjöre opmærksom på, at af de mellem-svenske »torrstener» er der i alle fald et grubefelt, nemlig Utöfeltet,[2] som forekommer næsten ligeså nöie bundet til kalksten som de nordlandske malme, og de övrige mellem-svenske »torrstener» hörer som bekjendt vel uden undtagelse hjemme i formationsafdelinger, der i sin almindelighed udmærker sig ved rigelig optræden af kalksten eller dolomit; exempelvis kan vi således gjöre opmærksom på, at Stribergs, Åsbobergs og Pershyttans »torrstener» optræder i afstand fra 2 op til 5—6 *km* fra det overordentlig mægtige kalkdrag vid Vikern og Åsbosjöen; Stripa grube forekommer endnu noget nærmere mod fortsættelsen af det samme kalkdrag, og Norberg- og Risberg-gruberne i horizontal afstand kun 1.5—2.5 *km* fra Kolningberg-Klackberg-dragets mægtige kalk.[3] — Det fremgår af ovenstående, *at det ikke kan tillægges nogen principiel betydning i genetisk henseende, om jernglimmerskiferens eller*

---

[1] Hj. Sjögren omtaler i sit arbeide i dette tidsskrifts novemberhefte for 1893, at Næverhaugen og Dunderland »förete vissa analogier med den malmtyp, med hvilka vi här sysselsätta os (ɔ: de svenske »torrstener»). Såsom vi skola se, förekomma äfven rätt väsentlika olikheter, hvilka göra, att man icke utan vidare kan antaga, att deras bildningssätt varit fullt likartadt med de senast afhandlade malmerna». — Såvidt jeg kan se af hans efterfölgende fremstilling, fremholdes der dog kun en enkelt ulighed, nemlig de nordlandske malmes overordentlige intime tilknytning til kalksten eller dolomit, — et moment som dog, efter hvad vi her straks skal påvise, ikke kan tillægges nogen afgjörende vægt i forhold til de talrige og öinefaldende analogipunkter.

[2] Se A. Erdmanns arbeide »Utö Jernmalmfält i Stockholms Län», i Vet.-Akad. Handl. 1854, samt N. O. Holsts kart og kartbladsbeskrivelse over Utö (Sveriges geol. unders., ser. Aa, 80 och 81). — For end mere at fremhæve analogien mellem de nordlandske forekomster og Utöfeltet kan vi påpege, at fosforgehalten beggesteds er temmelig nöiagtig lige höi (i Nordland oftest 0.1—0.25, på Utö 0.08—0.17 % fosfor); og af baserne er det beggesteds kalk, som er tilstede i malmen i forholdsvis rigeligst mængde.

[3] På grund af foldninger og krusninger vil den *stratigrafiske* afstand mellem jernmalmen og kalklagene sandsynligvis være adskillig lavere end den *horizontale*.

»torrstenens» fælles-optræden med kalksten eller dolomit fremtræder i noget mere eller i noget mindre iöinefaldende grad.

For Mellem-Sveriges[1] vedkommende lader jernmalmforekomsterne sig i chemisk-mineralogisk og geologisk henseende sammenstille i en række undergrupper, med *karakteristiske yderled* pa den ene side de nys omhandlede »torrstener» (Striberg, Norberg) og paa den anden side de saakaldte »blandstener» (Dannemora, Klackberg); for de *mellemliggende* led derimod har næsten hver enkelt af de forskjellige, med Sveriges malme saa nöie fortrolige forskere, der tidligere har beskjæftiget sig med denne sag, fulgt hver sit eget mere personlige system og opstillet snart et större og snart et mindre antal mellemgrupper. A. SJÖGREN[2] sammenfatter således alle Mellem-Sveriges malme i 3 — tre — store undergrupper; O. GUMÆLIUS[3] opstiller ialt 6 — sex — og B. SANTESSON[4] alene for Örebro läns vedkommende ikke mindre end 7 — syv — undergrupper, og endelig kommer HJ. SJÖGREN i sit sidste arbeide (nov. 1893) til det resultat, at malmene naturligst lader sig klassificere i 4 — fire — undergrupper, nemlig:

1. Kvartsige og feldspatförende malme (»torrstenerne»; ex. Striberg).

2. Apatitförende malme (Grängesberg).

3. Pyroxen-, amfibol- og granat-förende malme (»enbart gående» og »quickstener»; ex. Persberg.)

4. Kalk- og manganholdige malme (»blandstenerne»; ex. Dannemora).

---

[1] Hvor vi her og i det fölgende taler om »Mellem-Sveriges» jernmalme, medregner vi hertil ikke Tabergforekomsten (basisk udsondring i olivinhyperit) i Småland.

[2] Om sambandet mellan det sätt, hvarpå våra malmer uppträda, och den relativa åldern hos de bergarter, hvari malmerna förekomma. Geol. Fören. Förh. Bd 2, 1874.

[3] Om malmlagrens åldersföljd och deras användande såsom ledlager. Öfvers. af K. Sv. Vet.-Akad. Förh. 1875.

[4] Beskrifning till karta öfver berggrunden inom de malmförande trakterna i norra delen af Örebro län. II, 1889 (s. 154—155).

hvilket sidste inddelingssystem vi ogsä ovenfor har lagt til basis for vor opregning af de norske og svenske hidhörende forekomster. Allerede den vilkårlighed, at hver enkelt ny forsker har opstillet et nyt system, må være tilstrækkelig til at godtgjöre, at Mellem-Sveriges malme overhovedet ikke lader sig klassificere i et större eller mindre antal aldeles distinkt mod hinanden afgrænsede undergrupper; tvertom, vi kan påvise *en aldeles kontinuerlig række overgangs- eller forbindelsesled fra den ene til den anden undergruppe.* Exempelvis kan således nævnes, at Gräsbergfeltet danner mellemled mellem undergruppe 1 (»torrstenerne», typus Striberg) og undergruppe 2 (»apatit»-malmerne, typus Grängesberg); mellem undergrupperne 1 og 3 har man ligeledes en hel svite mellemled; og Arendalsfeltet i Norge afgiver et instruktivt exempel på, at undergruppe 3 (pyroxen-amfibol-malmene, typus Persberg) og undergruppe 4 (»blandstenerne», typus Dannemora) umulig lader sig holde skarpt ud fra hinanden. Inden Arendalsfeltet[1] er således Næskilen og Bråstad, hvor malmen fortrinsvis er opblan-

---

[1] Til noget nærmere oplysning om dette felt hidsætte vi en række *analyser af Arendals jernmalme:*

	Bråstad.			Thor-björnsbo.	Klodeberg.		Kjenlid.	Langsev.		Voksnæs.
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Fe_3O_4 .	71.18	60.49	82.85	44.08	56.10	49.72	60.04	60.79	37.68	51.53
Fe_2O_3 .	—	4.00	1.14	2.40	3.74	8.43	—	—	—	—
MnO .	0.46	0.77	0.26	0.74	2.14	1.93	2.68	0.78	1.20	5.63
SiO_2 .	12.80	15.70	7.10	24.60	13.60	15.60	9.75	23.28	26.71	17.76
Al_2O_3 .	2.74	2.40	2.83	7.80	3.20	1.84	1.71	2.76	3.11	3.61
CaO .	8.00	10.80	5.00	15.10	10.40	10.60	12.89	10.93	16.92	7.94
MgO .	2.45	4.39	1.15	4.11	7.93	7.92	7.64	4.08	12.80	10.67
Alkalier	—	—	—	—	—	—	—	0.41	0.12	—
TiO_2 .	Spor	Spor	0.05	Spor	—	—	—	—	—	—
P_2O_5 .	0.029	0.045	0.066	0.100	0.025	0.057	—	—	—	—
S. . .	0.006	0.007	0.016	0.016	0.038	0.010	—	—	—	—
CO_2 { glödtab }	1.40	1.40	—	0.30	4.00	3.50	3.40	?	?	—
Sum	99.07	100.00	100.46	99.25	101.17	99.61	—	—	—	—
Fe . .	51.56	46.60	60.80	33.60	43.24	41.90	43.40	44.02	27.29	37.32
P. . .	0.013	0.020	0.029	0.044	0.011	0.025	—	—	—	—

det med hornblende, augit (kokkolith) og epidot, derimod ikke i större grad med granat og kalkspat, at sidestille med den svenske Persberg-type; Lærestvedt og Tingtvedt tilhörer ligeledes Persberg-typen, dog med nogen overgang mod Dannemora-typen; og Klodeberg[1] og i end mere udpræget grad Langsev og Voksnæs, hvor malmen fortrinsvis er opblandet med granat (tildels kolophonit) og kalkspat, må nærmest henregnes til Dannemora-typen.

Videre må vi også tage hensyn til, at vi ofte *inden en og samme grube på forskjellige niveauer kan påtræffe malme, som tilhörer aldeles differente undergrupper.*

Således optræder der, som illustreret ved hosstående (af mig ved besög paa stedet sommeren 1893 optagne) profil, fig. 1, inden det mægtige leiested, Skjärningen-Bredsjögruben, i Grän-

---

Analyserne no. 1—6 udförte af Dr A. TAMM (Stockholm), se dennes »Analyser å järnmalmer, 1871—90». De övrige 4 analyser udförte af forskjellige chemikere.

Bråstad-malmen holder i stort regnet 60—63 % jern, Klodebergmalmen 42—48 % jern.

Klodeberg-malmen holder — at dömme efter fosforgehalten i det faldende rujern — i middel neppe så meget fosforsyre som i analyserne no. 5—6 angivet.

For at give noget nærmere oplysning om sammensætningen af de slagdannende bestanddele skal vi også medtage et par slaganalyser:

Masovnsslagger af Arendals jernmalme.

	SiO_2.	Al_2O_3.	FeO.	MnO.	CaO.	MgO.	Sum.
No 11 .	43.80	7.32	1.69	3.49	28.15	15.62	100.07
No 12 .	43.80	9.91	—	0.56(?)	27.67	17.96	100.00

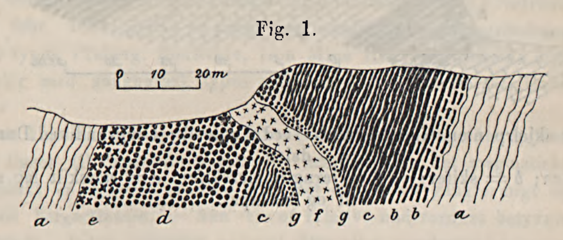
Begge slagger faldne ved forsmeltning (uden tilsats af kalk) af overveiende meget Klodebergmalm (no. 11 analyseret i 1876; slagpröve til analyse no. 12 falden 1881).

En gul granatmasse fra Voksnæs viser 3.75 % MnO; rujern af malm fra Klodeberg, med lidt tilsats af Kjenlid- og Langsevmalm, 1.12 % Mn; og en tredie slaganalyse 4.28 % MnO. Klodeberg-, Kjenlid-, Langsev- og Voksnæs-malmene udmærker sig i regelen, paa samme vis som Dannemoramalmene, ved forholdvis meget höi MgO-gehalt; og MnO-gehalten i slaggerne kan antagelig i middel sættes til 3 %.

[1] Denne grube leverer »stålmalm», til Næs digelstålverk.

gesbergsfeltet, en hel del forskjellige malmvarieteter, nemlig: nederst i det liggende et 2—3 *m* mægtigt lag (b) af jernglimmerskifer, som efter sit udseende er at sidestille med Åsboberg- eller Dunderland-typen; derover fölger meget mægtig finkornig blodsten (c); så tæt, kompakt svartmalm (d), vistnok med höi fosfor- eller apatitgehalt, men dog uden apatit i store, makroskopisk synbare korn; og endelig överst i det hængende et flere *m* mægtigt apatit-jernmalm-lag (e), bestående af vekslende småstriber af magnetit og kornig apatit. — Vi har således her i *et og samme profil representeret undergruppe 1* (»torrsten», typus Norberg-Dunderland) *og undergruppe 2* (»apatit»-malm, den egentlige Grängesberg-type) *samt diverse mellemled mellem disse to undergrupper.*

Fig. 1.



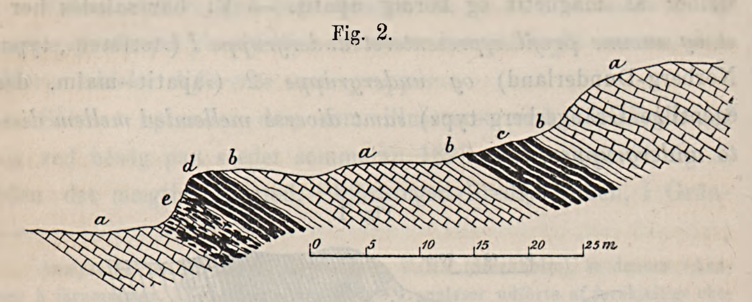
Profil over »Skjärningen» i Grängesbergfeltet.
a = skifer; *b* = jernglimmerskifer; *c* = kornig blodsten; *d* = kornig svartmalm; *e* = apatit-jern-malm (med rigelig, makroskopisk apatit).
f = granitgang (pegmatitgranitgang); *g* = kontaktmetamorfoseret zone; jernglans omvandlet til magnetit.

På tilsvarende måde möder vi etsteds — nemlig i et skjærp nær »Gamlegruben» ved Fuglevik[1] — i Langvand-Dunderland-feltet i Nordland en kombination af jernglimmerskifer (jernglans plus kvarts) og blandsten (magnetit plus kalkspat). Ved de vanlige nordlandske forekomster optræder næsten udelukkende torrsten-malm, adskilt fra de nærmest tilgrænsende kalklag ved mellemliggende skifer oftest af mægtighed et par eller nogle få *m* (se jernglimmerskiferforekomsten, *b*, til höire på profilet); ved det nævnte lille skjærp (tilvenstre på profilet) derimod

[1] Nærmere oplysning om denne forekomst vil man finde i mit arbeide »Dunderlandsdalens jernmalmfelt», s. 25—26 og fig. 9, a og b.

grænser jernglimmerskiferen (d) — uden mellemliggende glimmer- eller epidotskifer — direkte op mod kalkstenen, og denne sidste förer i grænsepartiet, i omkring 3 *m* mægtighed, en række særskilte lag (e) af magnetit; man har således her i dette parti udskeidet for sig en hel del svartmalm, bestående af magnetit med lidt kalkspat, epidot, granat osv. Påfaldende er den *aldeles hårskarpe grænse mellem jernglans-kvarts-laget* (d) *på den ene side og magnetit-kalkspat-laget* (e) *på den anden.*

Fig. 2.



Profil over skjærp nær »Gamlegruben» ved Fuglevik; Langvand ved Dunderlandsdalen.
a = kalksten; *b* = skifer; *c*, *d* = jernglimmerskifer; *e* = særskilt lag af magnetit og kalkspat.

Temmelig analoge forholde möder vi også ved den bekjendte Långbanforekomst i Vermland, idet malmen her i mineralogiskchemisk henseende er delt i to aldeles forskjelligartede niveauer: malmpartiet i grubens liggende er bestående af en *manganfattig jernmalm*, tilhörende undergruppe 1 eller kanske stående på grænsen mellem undergrupperne 1 og 3; det hængende niveau derimod förer *jernfattig manganmalm* (hausmannit med rhodonit, tefroit og de övrige bekjendte Långbanmineraler, med kalkspat), dannende det extreme yderled af Dannemora-typen.

På grund af alle disse geologiske overgangs- og forbindelsesled mellem alle de lagformigt optrædende jernmalme — med længst fra hinanden liggende typer på den ene side Dunderland og på den anden side Dannemora, — *ledes vi logisk til den antagelse, at alle disse forekomster i genetisk henseende blir at sammenfatte til en stor fællesgruppe.*

Vor næste opgave er at *optrække grænselinjerne mellem denne store ertsforekomstgruppe på den ene side og övrige, i chemisk, mineralogisk eller geologisk henseende nærstående forekomster eller forekomstgrupper på den anden.*

Distinktionerne mellem *Dunderland-Dannemora-gruppen* og *Ekersund-Taberg-Inglamåla-Långhult-Routivara-Alnö-Ulfö-forekomsterne*[1] — udsondringer inde i *basiske* eruptiver, som gabbro, norit, labradorsten, hyperit, augitsyenit, diabas, osv., med höist 55—57 % SiO_2, vil i regelen være meget let at drage, dels ad geologisk vei og dels derved, at Dunderland-Dannemora-forekomster gjennemgående karakteriseres ved forsvindende eller i alle

---

[1] Denne udmærket vel begrænsede forekomstgruppe foreslåes af G. LÖFSTRAND i dennes sidste arbeide »Gångformiga malmbildningar i Norrbotten» (dette tidsskrift, febr. 1894) delt i to kategorier, nemlig: »basiska *utsöndringar*» (*uden* gangnatur) typus »Taberg, Routivare, Iron Mine Hill»; og »basiska *utskiljningar*» (hovedsagelig *med* gangnatur), typus »Ekersund, Rödekornberget, Gellivara, Iron Mountain.»

Denne klassifikation synes mig at være af meget ringe værd, idet det princip, som ligger til basis for samme — nemlig enten det magmatiske differentiationsprodukt er afskjölet *in situ*, eller det er presset gangformigt op gjennem overliggende bergartmasse, — kun er af relativt underordnet betydning i genetisk henseende. Begge varianter — *med* eller *uden* gangnatur — optræder flerc steds, som f.ex. i Ekersundfeltet, sammen med hinanden og kan her ofte kun med vanskelighed holdes ud fra hinanden.

Når LÖFSTRAND formoder, at nogle af vore norske og nord-svenske apatitforekomster — særlig apatit-*rutil*-gangene, Ødegården, Havredal, Regårdsheien osv. — skal være dannede ved *pneumatolytiske* processer, medens derimod andre apatitforekomster — særlig apatit-*titanjern*-gangene, (Imåsen, Kjærringöen osv. i Norge) — skal være at opfatte som »*basiska utskiljningar*», så tror jeg, at han her er absolut på vildspor. Det eneste eller i alle fald det mest fremtrædende argument, som han fremlægger for deling af de mineralogisk og geologisk næsten identiske apatitgange i to i genetisk henseende aldeles divergente grupper, er den omstændighed, at nogle gange fører rutil og andre titanjern; efter min erfaring — og jeg har besögt de allerfleste norske apatitgange, i antal adskillige hundrede — optræder dog titanjern-förende og rutil-förende apatitgange ofte inden samme felt, f.ex. inden en og samme lille gabbrokuppe, og selv på en og samme apatitgang möder vi meget ofte både titanjern og rutil. At klassificere apatitgangene genetisk, eftersom de förer det ene eller det andet af disse to mineraler, er en umulighed.

Ligeledes synes en klassifikation, hvorved to såvel chemisk-mineralogisk som også geologisk så overordentlig fjernt fra hinanden stående forekomster som Ekersund og Gellivara bringes ind under en fælles gruppe, ikke at bero på noget naturligt system.

fal temmelig lav titansyregehalt,[1] medens derimod de inde i *basiske* eruptiver — i korthed *gabbro-* og augit-, nefelinsyenit-gruppernes eruptiver — hjemmehörende udsondringer ligeså konstant betegnes ved forholdvis höi titansyregehalt.[2] Derimod er der en sandsynlighed for, at tilsvarende basiske udsondringer

[1] Om dennes störrelse se det næste hovedafsnit.

[2] Dels på grund af den interesse, som sagen i og for sig frembyder, og dels som svar paa nogle bemærkninger af G. LÖFSTRAND i dennes sidste arbeide i dette tidsskrift, febr. 1894 (særlig s. 134—135), skal vi — på grundlag af de i mine ældre arbeider samt de i W. PETERSONS nys publicerede afhandling om forekomsterne af titanrig jernmalm (»Jernkontorets Annaler», 1893) sammenstillede analyser — give en oversigt over gehalten af titansyre hos de i gabbroer og nærstående bergarter, med höist 55—57 % SiO_2, hjemmehörende basiske jernmalmudsondringer.

Taberg: 4—6 % TiO_2 og derover; 6.30 % TiO_2.

Inglamåla: 7.14 % TiO_2; ældre analyser udviser kun 4.16 og 5.00 % TiO_2.

Långhult: 8.50 % TiO_2.

(Disse tre i olivinhyperit.)

Ulfö: 9.53 % TiO_2; en anden analyse har givet helt op til 22.4 % TiO_2. (Denne forekomst i olivindiabas).

Alnö: 9.10, 10.65, 10.70, 12.14 % TiO_2. (I nefelinsyenit.)

Routivara: talrige analyser fra den nyere tid udvisende fra 9.20 til 14.63, oftest mellem 11 og 14 % TiO_2; et par ældre, antagelig lidet pålidelige analyser (fra 1842) udvisende kun 4.7 og 5.9 % TiO_2.

Vallalj: 14.10 % TiO_2.

Ekersund-Soggendal: titanjern med omkring 40 % TiO_2. (I labradorsten.)

Forekomst (i olivinhyperit) på *Gomö* i Norge: 7—10 % TiO_2.

Iron Mine Hill, i Rhode Island, Amerika: 9.99 % TiO_2. (I hyperit).

Mesabi range, Minnesota: 12.09, 16.03 % TiO_2; to andre analyser udviser kun 2.23 og 2.48 % TiO_2, men da forekomsterne (i gabbro) af WINCHELL beskrives at være så titanrige, at malmen for tiden ikke kan anvendes, må det antages, at disse to analyser med forholdsvis lav titangehalt representerer en anden slags malm eller i alle fald kun rent exceptionelle pröver.

I New York og New Jersey optræder en hel del titanholdige jernmalme, enkelte med 20—25 %, andre med 10—15, atter andre med ned til 4.40 % TiO_2; en del af disse malme, særlig i *Adirondack* region, er hjemmehörende i »hypersthene rock» (antagelig en norit). (J. F. KEMPE opförer, se »Bull. of the geol. soc. of Amer.» Febr. 1894, i basiske malmudsondringer i disse gabbroer: 13.15, 14.70, 16.37 % TiO_2. Tilsats under korrekturen).

Af alle disse analyser må vi kunne udlede det generelle resultat, at de i gabbroer og nærstående eruptiver, med höist 55—57 % SiO_2, optrædende malmudsondringer i regelen karakteriseres ved en titansyregehalt mindst 5—6 %; muligens kan man rent undtagelsesvis også möde lidt lavere gehalt. — Denne gjennemgående meget rigelige titangehalt skyldes selvfölgelig, at de hidhörende oprindelige eruptivmagmata konstant indeholdt lidt titansyre, der ved differentiationsprocessen blev koncentreret i malmudsondringen.

också kan forefindes i *surere* eruptiver,[1] som graniter og syeniter, og at disse basiske malme antagelig vil betegnes ved *lavere titan-*

[1] Således som jeg har fremholdt på nogle forelæsninger over ertsforekomster, i jan. 1894, og som jeg også nærmere agter at udvikle i et særskilt arbeide »Beiträge zur genetischen Classifikation der durch magmatische Differentiationsprocesse und der durch Pneumatolyse entstanden Erzvorkommen», som jeg tænker at publicere i »Zeitschrift für praktische Geologie» (1894), kan de magmatiske ertsudsondringer klassificeres i fölgende grupper:

1. *Oxydiske ertsudsondringer:*

1 a. Titan-jernmalm-udsondringer, i gabbro, norit, labradorsten, augit- og nefelinsyenit, hyperit, diabas osv., med höist 55—57 % SiO_2.

1 b. Kromjernsten-udsondringer, i peridotit og saxonit.

[1 c]. Jernmalm-udsondringer, i granit og syenit.

2. *Sulfidiske ertsudsondringer:*

2 a. Nikkel-magnetkis-udsondringer i norit, gabbro osv.

[2 b]. Brogetkobber-udsondringer i peridotit osv. (Se herom B. LOTTIS fremstillinger i »Zeits. f. prakt. Geol.», 1894, h. 1 og i »Bolletino del R. Comitato geologico». (Rom 1893, no. 4).

3. *Metalliske udsondringer:*

3 a. Nikkel-jern-legeringer; Diskojern; awaruit (og meteorjern).

3 b. Platin og osmiridium.

Når LÖFSTRAND (dette tidsskrift, 1894, s. 135) skriver, at »professor VOGT fortfarande förnekar tillvaron af basiska utsöndringar af jernmalm i sura eruptivbergarter», så må han aldeles have overseet, at det vel netop er mig, som först har påpeget den theoretiske mulighed af, at sådanne forekomster kan forefindes; på grund af theoretisk deduktion kommer jeg endog til det resultat (se dette tidsskrift, 1891, s. 519), »at det a priori må formodes, at hvis man undtagelsesvis skulde stöde på en basisk jernmalm-udsondring i granit, så vilde denne ikke udmærke sig ved nogen særlig höi titansyregehalt».

LÖFSTRANDS polemisk mod mig rettede angreb går netop ud på at bevise, at jeg i denne min sidstnævnte formodning må have havt ret. Som jeg tidligere har fremholdt og fremdeles må opretholde, er dog vort faktiske kjendskab til sådanne malm-udsondringer i granit eller andre sure eruptiver lidet eller intet.

L. mener, at »en enda blick» på fig. 2 i hans beskrivelse af »Rödekornberget och Våtmyrberget» (dette tidsskrift, 1892) er tilstrækkelig til at overevise om, at disse forekomster må være dannede ved magmatisk differentiation (i sure eruptiver); såvel efter hans tegninger som efter hans beskrivelse kan man dog tænke sig fölgende dannelsesprocesser: a, magmatisk differentiation; b, pneumatolyse, særlig medens magmaen endnu ikke var aldeles afkjölet; c, yngre gangafsætuing, med efterfölgende stærkt indgribende metamorfose. Der maa stilles ganske anderledes skarpe fordringer til den geologiske bevisförelse, end hvad LÖFSTRAND leverer.

L. skriver videre (1894, s. 135): »Vid ett af mig nyligen gjordt besök på det norska metallurgiska laboratoriet (nb. VOGTS afdeling) i Kristiania, förevisade mig amanuens THESEN en jernmalmstuff från en *basisk utsöndring* af jernmalm tagen af honom och professor VOGT i norra Norge. Denna jernmalm innehöll enligt analys af THESEN 0.1 % titansyra.»

syregehalt; herom har vi vistnok endnu ikke aldeles sikker erfaring, men muligheden står åben, at sådanne malme kan findes, og at de — særlig dersom de senere ved dynamometamorfose er udvalsede til linseform og forsynede med strukturplaner — kun efter meget indgående studium kan adskilles fra Dunderland-Dannemora-gruppens forekomster.

At drage nogen skarp grænse mellem *Dunderland-Dannemora-forekomsterne* og de i grundfjeldet, særlig i det »*dybe grundfjeld*», *optrædende lagformige, ved forholdsvis höi titangehalt — 5—8 % TiO_2 — betegnede jernmalmforekomster, i Tafjord, Örskoug og Tingvold* paa Söndmöre og i Romsdalen, lader sig for tiden ikke gjennemföre, særlig fordi vi ikke har tilstrækkeligt indgående kjendskab til de sidstnævnte forekomsters kriterier. — Kun kan vi påpege, at disse forekomster adskiller sig fra dem, vi i dette arbeide beskjæftige os med, ikke alene ved den höie titangehalt, men også derved, at de, såvidt hidtil kjendt, forefindes i gneisdistrikter, hvor karbonatlag aldeles mangler.

Mellem de *lovmæssigt langs grænsen af yngre eruptiver optrædende forekomster, typus f.ex. Narverud-Skreia i Kristianiafeltet*, på den ene side og *Dunderland-Dannemora-forekomsterne* på den anden gives der geologisk talt en overordentlig

---

Når man — tilmed uden nærmere tilladelse — benytter, en i mundtlig samtale tilfældig erholdt oplysning, har man i alle fald den forpligtelse at referere korrekt og fuldstændig; men det er meget langt fra, at L. har gjort så i foreliggende tilfælde. Efter L. fremstilling skulde man tro, at vedkommende forekomst (Andopen i Lofoten) ifölge en af THESEN og mig i fællesskab foretagen undersögelse med sikkerhed skulde være bestemt som *basisk udsondring*; for det förste har jeg — hvad dog er af underordnet betydning — selv ikke været på stedet, og for det andet kan det efter THESENS undersögelse ikke med absolut sikkerhed drages den slutning, at forekomsten er dannet ved magmatisk differentiation. Videre havde det været L's pligt at oplyse om, at vedkommende forekomst ikke optræder i gabbro eller anden basisk eruptiv, men i syenit, kanske tilmed — efter bergartpröver, som jeg har seet fra andre steder i Vest-Lofoten — i en kvartssyenit. L. benytter den ham velvillig ved hans besög på det metallurgiske laboratorium meddelte oplysning til et angreb på mine arbeider, medens samme, hvis han havde refereret fuldstændig og sat sig ordentlig ind i mine tidligere arbeider, kun kunde være benyttet til verifikation af min i 1891 udtalede formodning.

stærkt differance, som i korthed kan pointeres derved, at de förstnævnte viser sig at stå i et konstant afhængighedsforhold af en *eruptivlinje*, de sidstnævnte derimod af en *kalksten- eller dolomitlinje.* Denne store forskjel fremgår dog jævnlig först efter et indgående geologisk studium, særlig efter en detailleret geologisk kartlægning.[1] Medens de to store forekomstgrupper i geologisk-genetisk henseende bliver at holde distinkt ud fra hinanden, viser de i mineralogisk henseende undertiden en ganske påfaldende lighed. Denne fremkaldes særlig derved, at det mineralselskab — granat, hornblende, augit, epidot, glimmer, vesuvian, skapolith osv., — der fremkaldes ved pneumatolytisk metamorfose eller ved »potenseret kontaktmetamorfose» (se mit oven citerede arbeide i dette tidsskrift, 1891), i det væsentlige falder sammen med det, der ledsager en flerhed af vore lagformigt optrædende jernmalme.[2] Og da de pneumatolytiske malme, således som det godtgjöres ved erfaring fra Kristianiafeltet, i regelen vil være injicerede langs efter lagfladerne — ɔ: langs de bedste spaltefladet, — vil distinktionen mellem denne forekomstgruppe på den ene side og Dunderland-Dannemoraforekomsterne på den anden i praksis ofte være overordentlig vanskelige at gjennemföre. Man behöver kun at forestille sig, hvilken konfusion der vilde være bleven, dersom Kristianiafeltets i kontaktmetamorfoseret silur, langs granitgrænse, optrædende forekomster havde være placerede midt ind i Mellem-Sveriges bergslag, — og særlig, hvis silurskikterne senere var blevne stærkt dynamometamorfoserede, så den stratigrafiske orientation vilde være bleven vanskelig at udrede.

---

[1] Man sammenligne således det geologiske kart over Kristianiafeltets ertsforekomster (dette tidsskrift, 1891, tavle 9) og et detailleret kart over f.ex. Dunderlandsdalens eller Arendalsfeltets jernmalme.

[2] Denne lighed og de formentlige årsager til samme skal vi nærmere dröfte i et senere afsnit.

Allerede her kan vi gjöre opmærksom på, at mineralerne granat, epidot og augit ikke er exclusivt karakteristiske for de lagdelte forekomster af typus Dannemora og Arendal, men at de samme mineraler også gjenfindes f.ex. i de nordlandske jernglimmerskifere.

Vedrörende mange malmforekomster står man aldeles uvis, enten de skal henregnes til den ene eller anden af de her omhandlede forekomstgrupper, eller om de skal sammenstilles til en sælvstændig gruppe for sig. Særlig gjælder denne uklarhed for de nordsvenske forekomster, *Gellivara-Kirunavara*, om hvilke der af de forskjellige forskere er udtalt de mest afvigende meninger (pneumatolyse, magmatisk differentiation, sedimentation, metasomatose). Jeg har fuldt ud opmærksomheden henvendt på den fremtrædende ydre analogi mellem Gellivara-Kirunavara og Grängesberg; alligevel agter jeg, som her tidligere påpeget, i dette arbeide ikke at medregne de nordsvenske »malmberge» under den forekomstgruppe, som vi ved denne anledning nærmest skal beskjæftige os med.

Også vore *kisforekomster*, *af typus Röros*, *Foldal*, *Vigsnæs*, *Sulitelma*, förer hist og her lidt magnetit, og denne kan rent undtagelsesvis — således som f.ex. tilfældet er ved Jernsmauget på Söndhordland og med Grönskar, Kjöli og Guldal gruber i det Trondhjemske og Ljusnedalsgruberne i Herjedalen — være tilstede i meget rigelig mængde. Det kan ikke nægtes, at disse jernrige kisforekomster kan vise nogen ydre lighed med enkelte af Dunderlands-Dannemora-forekomsterne; alligevel vil man vistnok — uanseet hvilket theoretisk standpunkt man stiller sig på — altid kunne holde de to grupper aldeles skarpt ud fra hinanden,[1] i alle fald når man får en tilstrækkelig indgående geologisk kartlægning, hvorved afspeiler sig kisforekomsternes fællesoptræden med saussuritgabbro og jernmalmforekomsternes fællesoptræden med kalksten. Særlig kan vi fæste opmærksomheden derved, at på enkelte steder, som i norsk Nordland — og her saavel i Salten (med Sulitelma kisfelt og Næverhaugen jernmalmdrag som i Ranen (med Bosmo kisforekomst og Dunderland-Langvandets jernmalmfelt) er *begge* forekomstgrupper representerede, og tilmed optræder de undertiden ganske

[1] I modsætning hertil antyder Hj. Sjögren (dette tidsskrift, 1891, s. 400), at de to forekomstgrupper Dunderland-Dannemora og Röros-Sulitelma muligens vil være forbundne med hinanden ved gradvise overgange.

nær ved henanden;[1] men om nogen slags overgang mellem de to grupper er der her ikke tale. — Også i Mellem-Sverige kan man, såvidt mit kjendskab her rækker, holde jernmalmforekomsterne skarpt ud fra kis- og blyglansforekomsterne (Fahlun, Kafveltorp, Sala osv).

Det skal villig indrömmes, at den gruppe-inddeling af vore ertsforekomster, som jeg i dette og tidligere arbeider på grundlag af empiriske sammenstillinger har forsögt at gjennemföre, på videnskabens nuværende standpunkt endnu vistnok vil være beheftet med adskillige mangler; jeg föler mig dog overbevist om, at vi her er inde paa den rigtige arbeidsmethode for at kunne nå frem til et mere indgående kjendskab til ertsforekomsternes genesis.

[1] Bosmo kisgrube ligger således kun et par *km* fra Langvandets jernmalme.

(Forts.)

Geologiska studier i Vestergötland.

Af

IVAR WALLERIUS.

I.

Chasmopskalken.

Chasmopskalken hör utan tvifvel till de minst tillgängliga bland Vestergötlands silurlager. Detta kan lätt förklaras af dess läge mellan Ortoceratitkalken, som utgör undergrunden för slätten, och de öfre skiffrarne, hvilka till en väsentlig del bilda själfva bärgen, så att Chasmopskalken har sin plats vid dessas bas, där jordbetäckningen måste vara ganska mäktig, i synnerhet som de lösa och lätt förvittrande Trinucleusskiffrarne därtill lemna rikligt material. På de ställen, där lagret träffas i fast klyft, gå i allmänhet blott några få skikt af dess öfversta del i dagen. LINNARSSON, som troligtvis mest undersökt Chasmopskalken i lösa block, synes ej ha någonstädes i Vestergötland anträffat lagrets undre delar utom möjligtvis vid Skogastorp å Högstenabärget, där han trodde sig vid gräfning ha funnit gränslagret mellan Ortoceratit- och Chasmopskalken, för hvilket antagande han anför den »mineralogiska beskaffenheten» såsom stöd.[1]

Vid nordvestra delen af Ållebärg äro emellertid numera efter en väganläggning 1886 partier af den undre Chasmopskalken tillgängliga, sannolikt äfven själfva gränslagret till Ortoceratitkalken. Landsvägen gick här förr öfver bärgssluttningen; nyss-

[1] LINNARSSON, Om Vestergötlands cambriska och siluriska aflagringar, K. Vet. Akad. Handl. 8: 2, sid. 18.

nämnda år anlades en ny sådan utefter bärgets fot. I och för arbetet härmed har ett litet stenbrott blifvit öppnadt invid den nya vägen nära hemmanet Nyckelängen. Det är ej 1 *m* djupt och har ganska ringa utsträckning, men erbjuder åtskilligt af intresse. Troligtvis är det gränsen mellan Ortoceratit- och Chasmopskalken, som här anträffas. Bärgarten i brottets botten liknar mycket vissa varieteter af ortoceratitkalk vid det närbelägna Agnestad, som efter ögonmått att döma ligger ungefär på samma nivå.

Faunan i det lilla brottets kalksten tyder också på öfvergångsstadiet mellan de båda lagren. Ortoceratiter äro ej sällsynta; särskildt påträffades tvänne exemplar af en art, som mycket liknar en i Ortoceratitkalken förekommande och afviker från de ortoceratiter, jag sett i den egentliga Chasmopskalken, där denna djurgrupp är mycket sparsamt representerad. Ett eller ett par skikt högre upp anträffades *Echinosphæra aurantium* GYLL., således ett af Chasmopskalkens mest karaktäristiska fossil. Den finnes i stor mängd, men likasom ortoceratiterna i ganska dåligt skick. En mycket liten gastropod och obetydliga fossilfragmenter äro för öfrigt de enda säkra organiska lemningar, jag här kunnat finna.

Bärgarten utgöres af en i brottets nedre del lösare, upptill ganska hård blågrå kalksten, hvars skiktning är nästan lika regelbunden som Ortoceratitkalkens. Med undantag af den allra öfversta delen karaktäriseras den i synnerhet af sin rikedom på egendomliga små rundade korn, hvilka i somliga kalkstenspartier och ej minst inuti fossilen förekomma massvis. Hvart och ett korn är ganska regelbundet utbildadt, men sinsemellan variera de mycket till formen, från långsträckt ovala till nästan cirkelrunda, i regel något tillplattade. Deras yta är jemn, stundom nära nog glänsande, men något egentligt skal har jag ej kunnat iakttaga, ej heller någon viss struktur. Vid bärgartens behandling med klorvätesyra förblifva de olösta; vid glödgning bibehålla de sin form men antaga en rostbrun färg. Variationen i afseende på formen talar jemte annat emot deras tydande såsom

lemningar af organismer; måhända äro de små lerkonkretioner.[1] I brottets öfre del aftaga de i mängd och försvinna slutligen helt och hållet i det öfversta tillgängliga skiktet, hvari trilobitfragmenter äro rätt allmänna.

På andra sidan om vägen något längre åt öster finnas anstående lager, hvilka tillhöra en obetydligt högre nivå än de nyssnämnda. Bärgarten är här en grågrön, förklyftad märgelskiffer eller skiffrig kalk, temligen olik de bärgarter, hvilka annars förekomma inom Chasmopskalken. Fossil äro ymniga men i allmänhet illa bevarade. Allmännast är *Asaphus* (*Ptychopyge*) *glabratus* ANG.;[2] ofta träffas äfven *Ampyx rostratus* SARS, *Remopleurides sexlineatus* ANG. samt en *Lingula*. Mera sällsynta äro *Illænus fallax* HOLM, *Chasmops conicophthalma* S. & B.(?), *Bellerophon sp.*, *Leptæna sp.* samt otydliga gastropoder. De öfverliggande mellersta delarne af lagret äro till största delen jordbetäckta. Ännu längre mot öster, från den sistnämnda lokalen räknadt, där gräfningar i den branta sluttningen vid väganläggningen vidtagits, finnas ganska talrika lösa stycken af Chasmopskalk, och det fasta lagret kan ej vara långt borta, så att man utan att riskera större misstag kan af de förekommande lösa hällarne sluta till lagrets beskaffenhet vid denna nivå. Den kalk, som här anträffas, är dels lik den vanliga blåaktiga Chasmopskalken, dels finnes också mera sällsynt en röd varietet, som i hög grad liknar den röda Ortoceratitkalken. I den förstnämnda fann jag blott obetydliga trilobitfragmenter, i den röda kalken en *Orthoceras*, en *cystidé* (?) samt enstaka skal af en ostrakod,

[1] När jag första gången observerade dem (1892), ansåg jag dem för ostrakoder, ett antagande som vid flyktigt påseende ligger nära till hands, men som måste anses omöjligt, enär hvarje antydning till två skal fullständigt saknas.

[2] LINNARSSON (l. c. sid. 74) har påpekat skiljaktigheter mellan ANGELINS figur (Pal. Scand. tab. XXIX fig. 3) och den vestgötska formen af denna trilobit. Ett litet nästan fullständigt exemplar från denna »märgelskiffer» visar därjemte, att hufvudets främre kontur är likformigt rundad, ej tillspetsad, såsom ANGELIN antagit; ögonen ligga på längre afstånd från pannan än på fig. i Pal. Scand. *Asaphus glabratus* är den utan jemförelse allmännaste trilobiten inom Vestergötlands Chasmopskalk och finnes ymnigt äfven i lagrets öfversta delar, t. ex. vid Jonstorp och Skogastorp. — *Chasmops conicophthalma* har jag med säkerhet funnit blott vid Jonstorp å Mössebärg.

större än de i detta lager förekommande Beyrichia- och Primitia-arterna, möjligen tillhörande släktet *Isochilina*. Jemte kalkstenarne och sannolikt underlagrande dem förekommer en vittrad skiffer med *Beyrichia costata* LINRS.

Chasmopskalkens öfre delar äro i någon mån tillgängliga i den äldre landsvägen och vid källor i dennas närhet. Bärgarten synes bestå uteslutande af kalksten af grå-blåaktig färg och för öfrigt vexlande utseende. Fossil äro ej allmänna; af trilobiter fann jag *Trinucleus sp.* och *Agnostus trinodus* SALT., därjemte förekomma krinoidleder och brakiopoder i somliga kalkstenar mera ymnigt. — Gränsen till Trinucleusskiffern har jag ej funnit blottad, men dess ungefärliga läge utmärkes af de vid denna nivå ymniga källorna.

Hela lagrets mäktighet är rätt betydlig, den uppgår nog till 6—8 *m* och kanske därutöfver.

Lösa block af Chasmopskalk äro ganska allmänna vid Ållebärg, och deras fauna är noga känd genom LINNARSSONS undersökningar; men att af faunistiska eller petrografiska karaktärer afgöra, till hvilken afdelning af lagret ett löst block hör, är oftast omöjligt.

Då lagerföljden inom ett område af så ringa horisontal utsträckning, som det jag vid Ållebärg studerat, utan tvifvel är temligen likformig, kan följande skematiska uppställning af densamma göras. Luckorna, som förefinnas, kan jag för det närvarande ej utfylla.

[Trinucleusskiffer.]

— — — — — — —

4. Kalk med *krinoider*, *Trinucleus sp.*

— — — — — — —

3. b. Blågrå och röd kalk, den senare med *Isochilina?? sp.*
   a. Skiffer med *Beyrichia costata* LINRS.

— — — — — — —

2. Märgelskiffer med *Asaphus glabratus* ANG., fossilrik.

c. Kalk med trilobitfragmenter.

1. b. » med *Echinosphæra aurantium* GYLL.

a. » med *Orthoceras sp.*

[Ortoceratitkalk.]

Det behöfver väl knappt påpekas, att de afdelningar, jag sålunda urskilt, ej äro likvärdiga sinsemellan, och ännu mindre utan vidare kunna anses såsom skilda zoner. Blott i ett fall synes värkligen en paleontologisk gräns kunna dragas, och det emellan de lager, hvilka jag betecknat med 1 och 2.

Ungefär 13 *km* N om Ållebärg går Chasmopskalk i dagen vid Skogastorp å Högstenabärget. Här lyckades jag genom gräfning finna gränslagret till Trinucleusskiffern. Det utgöres af en grågrön, lös märgelskiffer med tallösa exemplar af *Beyrichia costata* LINRS., *Primitia strangulata* SALT. och mera sparsamma fragmenter af *Trinucleus*. Själfva kalklagret är omedelbart därunder åtminstone fläckvis konglomeratartadt, hvilket bäst synes å dess öfversta något vittrade yta. Kalkskikten äro ganska mäktiga och temligen fossilrika; mest förekommer *Asaphus glabratus*, därjemte *Ampyx rostratus* och *Remopleurides sexlineatus.*[1]

LINNARSSON uppgifver, att han härstädes ett obetydligt stycke nedom det ställe, där Chasmopskalkens öfversta del går i dagen, funnit en kalk, hvilken han, såsom förut blifvit nämndt, trodde vara öfvergångslagret till Ortoceratitkalken. Äfven om det skäl, han anför, ej har tillräcklig beviskraft, så talar dock hela lokalens beskaffenhet för, att lagrets mäktighet här är mindre och sannolikt mycket mindre än vid Ållebärg. Detta är så mycket mera anmärkningsvärdt, som LINNARSSON därjemte säger, att icke ens lösa block af Chasmopskalk blifvit funna å de ännu längre mot N belägna Billingen och Borgundabärget. Då det utan tvifvel vore för djärft att häraf sluta, att lagret därstädes ej finnes, m. a. o. att det utkilar mot N, så kan å andra sidan det egendomliga förhållandet vid de båda bärgen i

[1] LINNARSSON (l. c. sid. 45) säger märkvärdigt nog, att han här endast funnit *Chasmops conicophthalma*.

någon mån förklaras, om Chasmopskalken äfven där är föga utvecklad, måhända också företrädesvis består af skiffer, såsom fallet är på de ställen å Kinnekulle, där lagret träffas i fast klyft. Eljest har man t. ex. i Varnhemstrakten, särskildt ofvan Ulunda, åtskilliga förutsättningar för att Chasmopskalk skulle förekomma åtminstone i lösa block, men jag har ej kunnat iakttaga något enda dylikt.

Vid de öfriga af LINNARSSON beskrifna fyndorterna för Chasmopskalken har jag ej funnit något nytt af vidare intresse. Att söka parallelisera lagret på en lokal med dess uppträdande på en annan är mycket vanskligt; man skulle då komma till egendomliga resultat, såsom följande exempel visa. Till det af mig med 1 betecknade lagret på Ållebärg har jag ej annorstädes sett någon motsvarighet. Afdelningen 2 öfverensstämmer faunistiskt rätt väl med den *öfversta* Chasmopskalken vid Jonstorp och Skogastorp, ehuru bärgarten och läget äro helt olika. Skiffern 3 a. liknar den, som förekommer vid Hoppet å Kinnekulle, i hvilken sistnämnde jag dock funnit *Asaphus glabratus*. Till de högre liggande krinoid- och Trinucleusförande delarne på Ållebärg har jag ej funnit några ekvivalenter på de andra lokalerna. Skäligen isolerade stå de faunor, hvilka LINNARSSON iakttagit vid Gissebärg (med *Triarthrus Becki* GREEN) och i lösa block vid Rustsäter å Kinnekulle (med *Chasmops macroura* SJÖGR.?). På det förra stället har jag därjemte funnit en kalksten innehållande *Asaphus glabratus*, *Illænus fallax* och *Beyrichia costata*, hvilken helt säkert underlagrar kalken med *Triarthrus Becki*.

Chasmopskalkens uppträdande å de olika lokalerna är sålunda så olikartadt, att några slutsatser rörande stratigrafien inom lagret i dess helhet för närvarande ej torde kunna dragas.

II.

En profil genom kambriska lager vid Gudhem.

Agnostus lævigatuszonen har länge varit bekant från Gudhemstrakten, och LINNARSSON[1] omtalar fynd af fossil tillhörande *Paradoxides Forchhammerizonen* vid en brunnsgräfning därstädes. V om Gudhems kyrka finnes en genomskärning af alunskiffer med orsten vid vägen från Torbjörntorp till Halleberg (vid Hornborgasjön), hvilken här går genom en liten dalgång, genomfluten af en bäck. Den egentliga profilen finnes längs vägens södra sida och är i förhållande till sin ringa höjd rätt långsträckt; därjemte genomskär bäcken delvis alunskiffer. Dalgångens eller bäckfårans riktning är O—V, med sluttning mot det senare väderstrecket. Öster om profilen anträffas *Ortoceratitkalk* på många ställen, och längre ned i sluttningen mot vester finnes *Fukoidsandsten* i fast klyft.

Det yngsta kambriska lager, hvars förekomst jag med säkerhet kunnat här konstatera, är zonen med *Agnostus pisiformis* och *Olenus*. Zonen med *Agnostus lævigatus* är hel och hållen tillgänglig i profilen vid vägen, och detsamma är troligtvis förhållandet med *Forchhammerizonen*, hvilken för öfrigt kan studeras i talrika block, som blifvit lösbrutna vid väganläggningen. Den alunskiffer, som finnes i själfva bäcken, tillhör utan tvifvel *Tessinizonen*, enär den ligger på betydligt lägre nivå än Forchhammerizonen, hvars mäktighet i Vestergötland är ganska ringa, och som ej från andra fyndorter i detta landskap är känd såsom alunskiffer.

Zonen med *Paradoxides Forchhammeri* omfattar ett orstenslager af åtminstone 0.5 *m* mäktighet, hvilket till stor del, kanske helt och hållet, är konglomeratartadt. Detta är ett förhållande af så mycket större intresse, som något liknande förut blifvit

---

[1] l. c. sidd. 40, 41.

iakttaget på Öland af HOLM[1] och i synnerhet i Jemtland af WIMAN.[2] Förhållandena på Öland förefalla så invecklade, att det synes vanskligt göra någon jemförelse utan att åtminstone ha sett stuffer därifrån. WIMANS beskrifning af Forchhammerizonen i Jemtland tyder otvifvelaktigt på stor likhet med motsvarande lager i Vestergötland, särskildt vid Gudhem.[3] Han omtalar nämligen ett konglomerat på gränsen mellan Paradoxides- och Olenusetagerna, för hvilket han föreslår benämningen »Exporrectakonglomerat». Det konglomerat, som förekommer inom Forchhammerizonen i Vestergötland, karaktäriseras likaledes i synnerhet af *Orthis exporrecta* LINRS. Denna zon är för öfrigt i Jemtland utvecklad ej endast såsom Exporrectakonglomerat; huruvida förhållandet är detsamma vid Gudhem, kan jag ej uppgifva. Mitt intresse kom hufvudsakligen att fästa sig vid den öfverliggande zonen, så att jag ej egnade den uppmärksamhet åt Forchhammerizonen, som den utan tvifvel förtjenar. Det som jag emellertid iakttagit däraf, talar mest för, att hela lagret är utbildadt som konglomerat. — »Bollarne» synas hufvudsakligen bestå af fossilfattiga eller fossilfria orstenar af mycket vexlande storlek och utseende samt äro ej synnerligen rundade. »Bindemedlet» är mycket rikt på brakiopoder, mest sönderkrossade sådana.

Bärgarten inom *Agnostus lævigatuszonen* utgöres af både alunskiffer och orsten, hvilken sistnämnde ej bildar några sammanhängande lager. Den innehåller en jemförelsevis ganska rik och egendomlig fauna, med hvars beskrifning jag f. n. är sysselsatt. Jag har funnit *Paradoxides n. sp.*, *Conocoryphe n. sp.*,

[1] Om de vigtigaste resultaten från en sommaren 1882 utförd geologisk-paleontologisk resa på Öland. Öfvers. K. Vet. Akad. Förh. 1882 N:o 7 sidd. 63 ff.

[2] Ueber die Silurformation in Jemtland, Bull. of the Geol. Inst. of Upsala Vol. I N:o 2 sidd. 5, 6, 8.

[3] Redan LINNARSSON har framhållit denna öfverensstämmelse inom de tre nämnda landskapen: »Andrarumskalken på Kinnekulle och Falbygden liknar fullkomligt den bergart, som förekommer vid samma nivå i så aflägsna trakter som Öland och Jemtland». LINNARSSON, Fynd af Andrarumskalk på Hunneberg i Vestergötland. G. F. F. 3: 347.

Ceratopyge n. sp., *Liostracus costatus* ANG., *Agnostus lævigatus* DALM., *Agnostus pisiformis* L. *sp.*, *Agnostus planicauda* ANG. *var.*, *Agnostus exsculptus* ANG., *Agnostus sp.*, en *trilobit n. g. n. sp.*, »*Leperditia*» *primordialis* LINRS.,[1] små former af *Acrotreta socialis* v. SEEB., *Obolella sagittalis* SALT. och en *Lingulella* samt *Hyolithus sp.*

Jag hoppas få tillfälle att undersöka särskildt Agnostus lævigatuszonen äfven på andra ställen i Vestergötland.

(Lund i april 1894.)

---

[1] LINNARSSON (Vesterg. Cambr. Silur.-sid. 84) har själf anmärkt, att denna art skiljer sig från det typiska släktet *Leperditia* genom sin likskalighet; och nu senast har HOLM (Sveriges Kambr. silur. Hyolithidæ och Conulariidæ S. G. U. Ser. C. N:o 112 sid. 110 not.) med bestämdhet förnekat dess tillhörighet till Ostracoderna öfverhufvud och hänfört den till Phyllocariderna.

Mineralogische Studien.

Von

AXEL HAMBERG.

16—18.

---

16. Über die Quarzgänge Jämtlands und ihre Minerale (Quarz, Adular, Anatas u. a.)

Die Quarzgänge Jämtlands sind wegen ihrer schönen Bergkrystalle schon längst bekannt. Bereits S. A. FORSIUS spricht in seiner »Minerographia»,[1] der ersten schwedischen Mineralogie, von den Diamanten aus Norrland, die zwar ziemlich gross und klar, aber nicht so hart wie die orientalischen seien. Offenbar bezieht sich diese Angabe, wenigstens zum Teil, auf die Quarzkrystalle aus Jämtland. Auch mehrere schwedische Mineralogen des achtzehnten Jahrhunderts, wie M. VON BROMELL und A. F. CRONSTEDT, berichten von diesen Krystallen.

Im Jahre 1859 wurden mehrere der Bergkrystallfundorte Jämtlands von A. E. NORDENSKIÖLD besucht, der von dort eine grosse Menge schöner Krystalle heimbrachte, die jetzt um so wertvoller sind, als diese Gänge nunmehr an schöneren Quarzkrystallen erschöpft sein dürften. Ausführlichere Untersuchungen über die Gänge und Minerale daselbst sind aber noch nicht ausgeführt, oder wenigstens nicht veröffentlicht worden.

Es schien mir lange wahrscheinlich, dass dieses Vorkommen von edlen Quarzkrystallen bei genauerer Untersuchung eine ziem-

---

[1] Stockholm 1643. Prof. Freih. A. E. NORDENSKIÖLD hat meine Aufmerksamkeit auf diese Angabe von FORSIUS gelenkt.

lich grosse Analogie mit den bekannten alpinen Vorkommen von Quarz, Adular und Titanmineralen zeigen sollten. Hierfür sprachen unter anderem einige im Reichsmuseum aufbewahrte Anataskrystalle, die NORDENSKIÖLD aus dem Fundorte Kjoland mitgebracht hatte; ferner der Umstand, dass die jämtländischen Gänge wie die alpinen im Gebiete eines Faltengebirges auftreten. Ich beabsichtigte daher längst, diese Vorkommen bei ersten sich bietender Gelegenheit näher zu untersuchen, und als ich Mitte September 1892 von einer Sommerfahrt nach Spitzbergen durch Jämtland passierte, nahm ich dort einen Aufenthalt, um die wichtigsten Bergkrystallfundorte zu besuchen. Als aber nach einigen Tagen Schneegestöber eintrat und das Einsammeln von Mineralen unmöglich machte, konnte ich nur den Fundort bei Kjoland untersuchen. Ich fand daselbst Anatas in ziemlich reichlicher Menge. Im Sommer 1893 kehrte ich wieder nach Jämtland zurück und besuchte Anfang Juli folgende Fundorte:

Vestsjö	im	Kirchspiel	Offerdal.
Gräslotten	»	»	»
Gärde	»	»	»
Nordby	»	»	Alsen.
Kjoland	»	»	Kall.

Die vier ersten dieser Fundorte liegen in einem metamorphischen, glänzenden, versteinerungsleeren Thonschiefer, der zur mittleren Silurformation gehören dürfte. Es ist bemerkenswert, dass in dem blauen Quarzit, der in der Schichtenfolge dem Thonschiefer am nächsten kommt, keine grösseren Quarzgänge beobachtet worden sind.

Bei Kjoland habe ich zwei Gänge untersucht, die ich I und II bezeichne und die in verschiedenen Gesteinen auftreten. Das Vorkommen I ist ein kleiner Gang, der östlich oder nordöstlich vom Dorfe Ostkjoland liegt und wie die Gänge in Offerdal einen Thonschiefer durchsetzt. Das Vorkommen II liegt nordwestlich von demselben Dorfe und ist der früher bekannte Fundort von Bergkrystallen und Anatasen. Dieser Gang ist in einem präkambrischen quarzitischen Gneisse eingeschlossen, der auch —

nach einer Mitteilung von Dr A. G. HÖGBOM — an dem westlichen Abhang des Gebirges Åreskutan auftritt. Das Streichen des quarzitischen Gneisses bei Kjoland ist N50°W, das Fallen 45° NO. Senkrecht zur eigentlichen Schichtung ist aber eine ziemlich deutliche Absonderung, deren Streichen N und Fallen 45° W ist. Parallel dieser Verklüftung ist der Gang eingelagert, und man findet auch kleinere Gänge parallel derselben Richtung — auch in kleinem Masstab in den Handstücken. Dass das Gestein dem Druck der gebirgsbildenden Kräfte in hohem Grade ausgesetzt ist, wird unter anderem durch eine feine Faltung der glimmerreichen Schichten bewiesen. Das »Streichen» dieser minimalen Faltung bildet an den Schichtflächen der von mir untersuchten Stufen stets etwa 45° mit der Verklüftung.

Die Gänge zeigen im allgemeinen an den Fundstellen, wo sie auf Krystalle ausgebeutet wurden, grosse linsenförmige Erweiterungen, während dieselben im übrigen ziemlich schmal sind. Nur der Gang bei Gräslotten, der beim Krystallbruch etwa 1 1/2 *m* breit ist, verläuft mit geraden und parallelen Seiten.

Die Gänge bestehen fast ausschliesslich aus Quarz; in geringer Menge kommen jedoch auch andere Minerale vor. Ich habe an den von mir besuchten Fundorten folgende gefunden:

Vestsjö: Quarz, Schwefelkies.

Gräslotten: Quarz, Adular, Kalkspat, Anatas (selten).

Gärde: Quarz, Adular, Schwefelkies.

Nordby: Quarz, Kalkspat.

Kjoland I: Quarz, Adular, Plagioklas, Kalkspat.

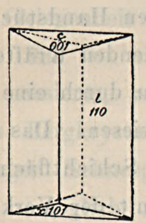
Kjoland II (Hauptfundstelle): Quarz, Albit, Anatas.

Unter diesen Mineralen ist besonders der Adular von Interesse. Adular war früher in Schweden nicht beobachtet.[1] In den Schweizer- und Tiroler-Alpen ist aber der Adular zusammen mit den Bergkrystallen sehr häufig. Es ist auch von Interesse,

[1] Gelegentlich eines von mir am 1 Febr. d. J. im geologischen Verein gehaltenen Vortrags über diese Quarzgänge berichtete Dr SVENONIUS, dass er bei Sulitälma in Lappland Adular beobachtet habe.

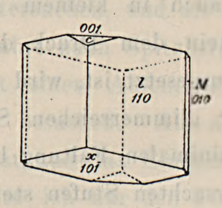
dass Anatas an zwei der Fundorte in Jämtland beobachtet worden ist. *Durch diese Fünde ist die Analogie zwischen den jämtländischen Bergkrystallvorkommen und den entsprechenden in den Alpen thatsächlich sehr auffällig geworden.*

Fig. 1.



Adular von Gärde und Kjoland I.

Fig. 2.

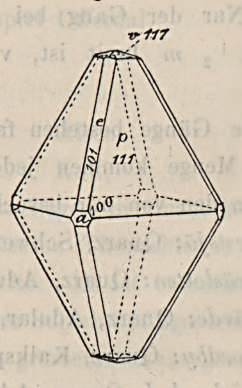


Adular von Gräslotten.

Fig. 3.

Anatas von Kjoland II.

Fig. 4.



Anatas von Gräslotten.

Die *Adulare* zeigen den gewöhnlichen Adulartypus mit $P = (001) = 0P$; $l = (110) = \infty P$ und $x = (10\bar{1}) = \bar{P}\infty$.

An den Krystallen von *Gräslotten* tritt auch $M = (010) = \infty \check{P} \infty$ als schmale Abstumpfung auf. An diesen Krystallen ist auch $\bar{P}\infty$ viel grösserer als $0P$. Von allen drei Fundorten (*Gärde, Kjoland I, Gräslotten*) sind die Adularkrystalle ziemlich klein, im allgemeinen nicht mehr als 0.5 *cm* lang.

Der *Albit* von *Kjoland II* ist tafelförmig nach $\infty\check{P}\infty$ und stellt lange Leisten dar, die den Drusenraum durchkreuzen. Deutliche, ringsum ausgebildete Krystalle habe ich nicht gefunden. Die Albittafeln zeigen in Querschnitten Zwillingsbildungen nach den Albit- und Carlsbadergesetzen.

Bei dem Fundort *Kjoland I* kommt auch ein Plagioklas vor. Dieser tritt in nach $\infty\check{P}\infty$ tafelförmigen, stark umgewandelten Krystallen auf.

Die *Anatase* von *Kjoland II* sind blauschwarz und hauptsächlich von der Grundpyramide p = (111) = P begrenzt. Die spitzen Polecken derselben sind jedoch immer von den Flächen r = (115) = $\frac{1}{5}$P, l = (1 . 1 . 10) = $\frac{1}{10}$P und c = (001) = 0P abgestumpft.

		Beobachtet.	Berechnet.
r : p =	(115) : (111)	41°30′	41°37′
l : p =	(1 . 1 . 10) : (111)	55°19′	54°12′

Die Pyramide $\frac{1}{10}$P ist nur durch Schimmermessungen bestimmt.

Bei *Gräslotten* fand ich nur einen einzigen *Anatas*krystall (Fig. 4). Derselbe ist dunkelbraun, pyramidal nach p = (111) = P und zeigt untergeordnet die Flächen v = (117) = $\frac{1}{7}$P, e = (101) = P∞ und a = (100) = ∞P∞.

	Beobachtet.	Berechnet.
v : p = (117) : (111)	48°37′	48°33′

Unter den Mineralen der jämtländischen Quarzgänge sind die Quarze selbst in krystallographischer Hinsicht am interessantesten, indem mehrere der Fundorte sehr flächenreiche Krystalle geliefert haben. Der Habitus der Krystalle ist in den verschiedenen Lokalen ziemlich verschieden; sie sind jedoch immer parallel der Hauptachse prismatisch.

Im allgemeinen sind die Quarze einfache Individuen, an denen die positiven und negativen Formen beim ersten Anblick sich ohne Schwierigkeit unterscheiden lassen. Zwillinge kommen jedoch auch vor.

Quarz von Gärde. (Kryst. N:o 1—9, 17 u. 18).

Beobachtete Formen:

Sign. nach GOLDSCHMIDT.[1]	Bezeichnung nach DESCLOISEAUX.[2]	Zeichen nach BRAVAIS. (Für Rechtsquarz).	Zeichen nach NAUMANN.[3]
r	*p*	$(10\bar{1}1)$	+R
f	e^3	$(40\bar{4}1)$	+4R
e	$e^{\frac{11}{4}}$	$(50\bar{5}1)$	+5R
b	e^2	$(10\bar{1}0)$	∞R
—	$e^{\frac{19}{11}}$	$(0 . 10 . \overline{10} . 1)$	-10R
β	$e^{\frac{13}{8}}$	$(07\bar{7}1)$	-7R
ϱ	$e^{\frac{1}{2}}$	$(01\bar{1}1)$	-R
s	*s*	$(11\bar{2}1)$	2P2
x·	*x*	$(51\bar{6}1)$	$+6P\frac{6}{5}$
—	—	$(19 . 1 . \overline{20} . 1)$	$+20P\frac{20}{19}$
H:	χ_1	$(21 . 1 . \overline{22} . 17)$	$+\frac{22}{17}P\frac{22}{21}$
—	—	$(37 . 1 . \overline{38} . 9)$	$+\frac{38}{9}P\frac{38}{37}$
—	—	$(44 . 1 . \overline{45} . 9)$	$+5P\frac{45}{44}$
L·	*t*	$(32\bar{5}3)$	$+\frac{5}{3}P\frac{5}{3}$
r·	ϱ	$(15\bar{6}1)$	$-6P\frac{6}{5}$

(Die gemessenen Winkel sind in die Winkeltabelle am Schlusse der Abhandlung aufgenommen).

Der Habitus der Quarzkrystalle von Gärde ist deutlich rhomboedrisch, indem die Rhomboeder 4R und 5R nur als positiv, diejenigen 7R und 10R nur als negativ auftreten. Die ersteren sind klein, glänzend und eben, letztere grösser und stark horizontal gestreift. Diese geben daher keine guten Reflexe. Der Rhomboeder -10R ist früher von G. VOM RATH[4] an Quarz aus Zöptau in Mähren und aus Alexander Co. in Nord Carolina beobachtet, von GOLDSCHMIDT jedoch nicht unter den sicher bestimmten Formen aufgeführt. Der positive Trapezoeder $+6P\frac{6}{5}$

---

[1] Index d. Krystallformen d. Mineralien. Bd 3. Berlin 1891.

[2] Manuel de Mineralogie. Bd 1. Paris 1862.

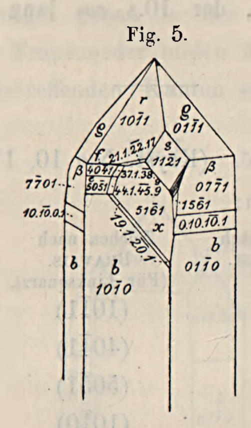
[3] Der Divisor 4 der Trapezoeder und der trigonalen Pyramide ist in dieser Abhandlung konsequent weggelassen.

[4] Zeitschr. f. Kryst. Bd 5: 1 und Bd 10: 158.

ist meistens vorhanden und oft ziemlich matt. Der entsprechende negative Trapezoeder ist dagegen glänzend, aber stark getreift und durch eine gestreifte Abrundung, die eine zusammenhängende Reihe von Bildern giebt, mit der Fläche 2P2 verbunden.

In den Zonen $(40\bar{4}1):(51\bar{6}1)$ und $(50\bar{5}1):(51\bar{6}1)$ kommen, sofern $+4R$, $+5R$ und $+6P\frac{6}{5}$ auftreten, fast immer die neuen Flächen $+\frac{38}{9}P\frac{38}{37}$. resp. $+5P\frac{45}{44}$ vor. Diese letzteren sind gut spiegelnd und geben genaue Winkelwerte. Wegen der langen Parameterabschnitte sind die Symbole jedoch nicht genau festzustellen. Dasselbe dürfte auch von der neuen Fläche $+20P\frac{20}{19}$

Fig. 5.



Quarz von Gärde.

gelten. Diese zeigt hinsichtlich ihrer Winkelverhältnisse eine gewisse Übereinstimmung mit der von DESCLOIZEAUX angegebenen Fläche $\Sigma_1 = (61 . 3 . \overline{64} . 4) = +16P\frac{64}{61}$, welche aber unmöglich in der Zone $(10\bar{1}0:(51\bar{6}1)$ liegen kann.

In der Zone $(10\bar{1}1):(51\bar{6}1)$ kommt häufig eine schwer zu bestimmende Fläche vor, die nur sehr schwache und undeutliche Reflexe giebt. Die gefundenen Winkelwerte stimmen mit den von DESCLOIZEAUX für die Fläche $\chi_1 = (21 . 1 . \overline{22} . 17) = +\frac{22}{17}P\frac{22}{21}$ angegebenen einigermassen überein, wesshalb ich dieses Symbol acceptiert habe.

Die Fläche $+\frac{5}{3}P\frac{5}{3}$ ist sehr selten und nur an einigen wenigen Krystallen beobachtet.

Wie die jämtländischen Bergkrystalle im allgemeinen, sind die Quarze von Gärde fast stets einfache Krystalle. Jedoch habe ich vereinzelt sowohl rechts- wie linksdrehende Zwillinge nach dem gewöhnlichen Gesetze: Zwillingsebene 0R oder ∞R beobachtet. Auch habe ich ein Beispiel der bei Bergkrystallen seltneren Verwachsung eines rechtsdrehenden und eines linksdrehenden Individuums nach einer der genannten Zwillingsebenen (Brasilianer Zwillinge) gefunden.

Die Quarzkrystalle von Gärde sind im allgemeinen nicht gross, nur etwa 2—3 *cm* lang; jedoch habe ich einen Krystall von dort gesehen, der 10.5 *cm* lang und 3.5 *cm* dick war.

Quarz von Vestsjö. (Kryst. N:o 10, 11, 12 u. 13).

Beobachtete Formen:

Sign. nach GOLDSCHMIDT.	Bezeichnung nach DESCLOIZEAUX.	Zeichen nach BRAVAIS. (Für Linksquarz).	Zeichen nach NAUMANN.
r	*p*	$(10\bar{1}1)$	+R
f	e^3	$(40\bar{4}1)$	+4R
e	$e^{\frac{11}{4}}$	$(50\bar{5}1)$	+5R
b	e^2	$(10\bar{1}0)$	∞R
—	—	$(0 . 13 . \bar{13} . 1)$	-13R
—	—	$(0 . 12 . \bar{12} . 1)$	-12R
—	$e^{\frac{19}{11}}$	$(0 . 10 . \bar{10} . 1)$	-10R
ϱ	$e^{\frac{1}{2}}$	$(01\bar{1}1)$	-R
s	*s*	$(2\bar{1}\bar{1}1)$	2P2
x·	*x*	$(6\bar{1}\bar{5}1)$	$+6P\frac{6}{5}$
—	—	$(20 . \bar{1} . \bar{19} . 1)$	$+20P\frac{20}{19}$
$\mathfrak{r}$·	ϱ	$(6\bar{5}\bar{1}1)$	$-6P\frac{6}{5}$
—	—	$(17 . \bar{15} . \bar{2} . 2)$	$-\frac{17}{2}P\frac{17}{15}$
—	—	$(47 . \bar{42} . \bar{5} . 5)$	$-\frac{47}{5}P\frac{47}{42}$
—	—	$(21 . \bar{19} . \bar{2} . 2)$	$-\frac{21}{2}P\frac{21}{19}$
—	—	$(12 . \bar{11} . \bar{1} . 1)$	$-12P\frac{12}{11}$
$\mathfrak{x}$·	*n*	$(13 . \bar{12} . \bar{1} . 1)$	$-13P\frac{13}{12}$

Sign. nach GOLDSCHMIDT.	Bezeichnung nach DESCLOIZEAUX.	Zeichen nach BRAVAIS. (Für Linksquarz).	Zeichen nach NAUMANN.
—	—	$(14 . \bar{13} . \bar{1} . 1)$	$-14P\frac{14}{13}$
—	—	$(17 . \bar{16} . \bar{1} . 1)$	$-17P\frac{17}{16}$
—	—	$(21 . \bar{20} . \bar{1} . 1)$	$-21P\frac{21}{20}$
—	n^2	$(28 . \bar{27} . \bar{1} . 1)$	$-28P\frac{28}{27}$

(Die Winkelmessungen sind in die Tabelle auf Seite 321 aufgenommen).

Charakteristisch für die Krystalle aus Vestsjö ist unter anderem eine Reihe schwer zu bestimmender negativer Trapezoeder, die mehr oder weniger genau in der Zone 2P2 : ∞R liegen. Die steileren dieser Trapezoeder bilden flache leistenförmige Abstumpfungen der betreffenden Kanten von den hohen Rhombo-

Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8.

Quarz von Vestsjö.

edern -10R, -12R oder -13R. Diese Trapezoederflächen sind im allgemeinen matt und nach allen Richtungen etwas abgerundet. Die in der Tabelle aufgeführten Symbole entsprechen einigermassen den auf dem Goniometer erhaltenen Winkelwerten. Die Fläche $(13.\bar{12}.\bar{1}.1)$ ist durch die Lage in der Zone $(12.\bar{12}.0.1)$: $(10\bar{1}0)$ ermittelt. Da aber diese Trapezoeder immer sehr unvollkommen sind, können bei so hohen Indices die Symbole nicht als zuverlässig angesehen werden. Alle die negativen Trapezoeder, mit Aus-

nahme von $-13P\frac{13}{12}$ und $-28P\frac{28}{27}$, sind neu. Es ist möglich, dass diese Flächen keine echten Krystallflächen, sondern nur Prärosionsflächen sind. Unter anderem spricht dafür der Umstand, dass die Breite der leistenförmigen Abstumpfungen immer ziemlich konstant (etwa 2 *mm*) und unabhängig von der Grösse der Krystalle ist.

In den Zonen $(10.\overline{10}.0.1):(1\overline{1}01)$ und $(10.\overline{10}.0.1):(10\overline{1}1)$ (Rechtsquarz) kommen fast stets Abrundungen vor, die keine ebenen Elemente zeigen und daher keine krystallographischen Flächensymbole bekommen können.

Von Vestsjö sind wahrscheinlich die grössten Quarzkrystalle der jämtländischen Fundorte gekommen. Ich habe Krystalle von dort gesehen, die 6—7 *cm* lang sind. Man hat mir aber gesagt, dass zu der Zeit, als Quarz in Vestsjö für den Hochofenbetrieb in Rönnefors gebrochen wurde, fussdicke Krystalle daselbst gefunden und für die Eisengewinnung angewandt wurden.

Zu den von mir an den Quarzkrystallen aus Vestsjö beobachteten Formen dürfte folgende von G. vom Rath[1] erwähnte hinzuzufügen sein:

F:	χ	$(42.\overline{1}.\overline{41}.37)$	$+\frac{42}{37}P\frac{42}{41}$

Quarz von Gräslotten. (Kryst. N:o 14, 15 u. 19).

Beobachtete Formen:

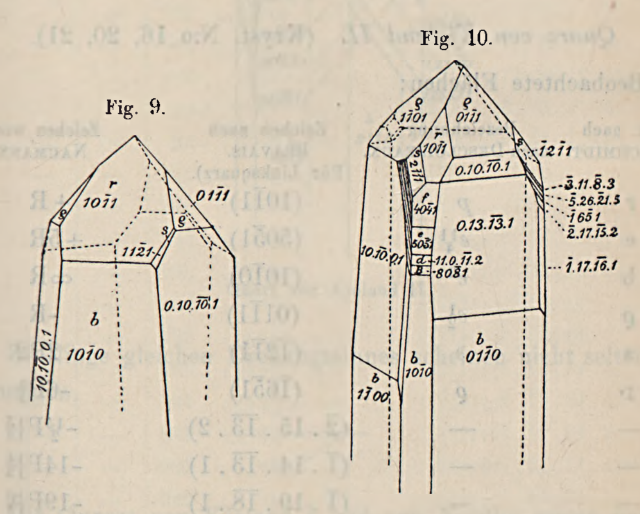
Sign. nach Goldschmidt.	Bezeichnung nach Descloizeaux.	Zeichen nach Bravais. (Für Linksquarz).	Zeichen nach Naumann.
r	p	$(10\overline{1}1)$	$+R$
f	e^3	$(40\overline{4}1)$	$+4R$
e	$e^{\frac{11}{4}}$	$(50\overline{5}1)$	$+5R$
d	$e^{\frac{8}{3}}$	$(11.0.\overline{11}.2)$	$+\frac{11}{2}R$
B	$e^{\frac{17}{7}}$	$(80\overline{8}1)$	$+8R$

---

[1] Zeitschr. f. Kryst. Bd 5: 16.

Sign. nach GOLDSCHMIDT.	Bezeichnung nach DESCLOIZEAUX.	Zeichen nach BRAVAIS. (Für Linksquarz).	Zeichen nach NAUMANN.
b	e^2	$(10\bar{1}0)$	∞R
—	—	$(0.13.\overline{13}.1)$	-13R
—	$e_{\frac{10}{11}}$	$(0.10.\overline{10}.1)$	-10R
ϱ	$e_{\frac{1}{2}}$	$(01\bar{1}1)$	-R
s	s	$(\bar{1}2\bar{1}1)$	2P2
t·	ε	$(\bar{1}3\bar{2}1)$	$-3P\frac{3}{2}$
𝔖·	q	$(\bar{3}.11.\bar{8}.3)$	$-\frac{11}{3}P\frac{11}{8}$
—	μ_2	$(\bar{5}.26.\overline{21}.5)$	$-\frac{26}{5}P\frac{26}{21}$
r·	ϱ	$(\bar{1}6\bar{5}1)$	$-6P\frac{6}{5}$
—	—	$(\bar{2}.17.\overline{15}.2)$	$-\frac{17}{2}P\frac{17}{15}$
—	—	$(\bar{1}.17.\overline{16}.1)$	$-17P\frac{17}{16}$

(Winkelmessungen siehe Tabelle Seite 322).



Quarz von Gräslotten.

Die Quarzkrystalle von Gräslotten zeigen im allgemeinen nur das Prisma und die Rhomboeder +R und -R. Nicht selten kommen auch die trigonale Pyramide 2P2 und einige höhere negative Rhomboeder wie -10R vor. Aber auch flächenreiche Krystalle habe ich bei Gräslotten gefunden. Diese erinnern an die Quarze aus Vestsjö, sind aber ziemlich klein und gewöhnlich

nur 1—2 *cm* lang. An denselben tritt ebenfalls eine Reihe negativer Trapezoeder auf, die ebenso unvollkommen entwickelt und schwierig zu bestimmen sind, wie diejenigen an den Krystallen von Vestsjö. Zum Unterschied von diesen letzteren kommen an den Krystallen von Gräslotten auch flachere Trapezoeder vor, die mit 2P2 einen verhältnismässig kleinen Winkel bilden. Die höheren leistenförmigen Trapezoeder, welche die Kanten -10R : ∞R abstumpfen, sind im allgemeinen nur etwa $^1/_3$ *mm* breit, somit viel schmaler als an den Krystallen aus Vestsjö. Eine Eigetümlichkeit der flächenreichen Quarze von Gräslotten ist, dass der gewöhnliche positive Trapezoeder $+6P\frac{6}{5}$ nicht auftritt.

Quarz von Kjoland II. (Kryst. N:o 16, 20, 21).

Beobachtete Flächen:

Sign. nach GOLDSCHMIDT.	Bezeichnung nach DESCLOIZEAUX.	Zeichen nach BRAVAIS. (Für Linksquarz).	Zeichen nach NAUMANN.
r	*p*	$(10\bar{1}1)$	+R
e	e^{11}_{4}	$(50\bar{5}1)$	+5R
b	e^2	$(10\bar{1}0)$	∞R
ϱ	$e\frac{1}{2}$	$(01\bar{1}1)$	-R
s	*s*	$(\bar{1}2\bar{1}1)$	2P2
$\mathfrak{x}$·	ϱ	$(\bar{1}6\bar{5}1)$	$-6P\frac{6}{5}$
—	—	$(\bar{2} . 15 . \overline{13} . 2)$	$-\frac{15}{2}P\frac{15}{13}$
—	—	$(\bar{1} . 14 . \overline{13} . 1)$	$-14P\frac{14}{13}$
—	—	$(\bar{1} . 19 . \overline{18} . 1)$	$-19P\frac{19}{18}$
—	—	$(\bar{1} . 23 . \overline{22} . 1)$	$-23P\frac{23}{22}$
—	—	$(\bar{1} . 28 . \overline{27} . 1)$	$-28P\frac{28}{27}$
—	—	$(\bar{1} . 118 . \overline{117} . 1)$	$-118P\frac{118}{117}$

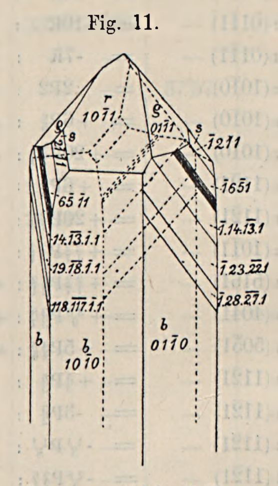
(Winkelmessungen siehe Tabelle Seite 322).

Auch die Quarze von Kjoland II zeigen die Eigentümlichkeit, dass der positive Trapezoeder $+6P\frac{6}{5}$ nicht auftritt. Ich habe hunderte von mir eingesammelte Krystalle untersucht, ohne

diese Fläche zu finden. Dagegen kommen negative Trapezoeder sehr häufig vor und sind oft ziemlich gross. Andere seltnere Flächen habe ich aber nicht gefunden. Die negativen Trapezoeder sind durchweg ebenso schlecht entwickelt wie an den Krystallen aus Vestsjö und Gräslotten. Die oben angeführten komplizierten Symbole sind daher nicht als zuverlässig anzusehen.

Die Bergkrystalle aus Kjoland II sind gewöhnlich ziemlich klein (höchstens 4 *cm* lang), aber oftmals ganz wasserklar.

Fig. 11.



Quarz von Kjoland II.

Zwillinge gleichen Drehungssinnes scheinen nicht selten vorzukommen.

Die Quarze von Kjoland I und von Nordby zeigen nur einfache Kombinationen und bieten nichts von krystallographischem Interesse dar.

In den Sammlungen des Reichsmuseums in Stockholm habe ich ausser Krystallen von den obengenannten Fundorten auch solche von Smedjeviken im Kirchspiel Kall gesehen. Diese lassen ebenfalls nur einfache und gewöhnliche Kombinationen erkennen.

	(Bravais'sche Zeichen für Rechtsquarz).		Krystall N:o. Fundort.	1 Gärde.	2 Gärde.	3 Gärde.	4 Gärde.
1	$(40\bar{4}1):(10\bar{1}1)$	=	$+4R : +R$	27°13′	—	—	27°4½′
2	$(50\bar{5}1):(10\bar{1}1)$	=	$+5R : +R$	30°0′	—	—	29°19′
3	$(11.0.\bar{11}.2):(10\bar{1}1)$	=	$+\frac{11}{2}R : +R$	—	—	—	—
4	$(80\bar{8}1):(10\bar{1}1)$	=	$+8R : +R$	—	—	—	—
5	$(10\bar{1}0):(10\bar{1}1)$	=	$\infty R : \pm R$	38°8′	38°15′	—	38°10′
6	$(0.13.\bar{13}.1):(01\bar{1}1)$	=	$-13R : -R$	—	—	—	—
7	$(0.12.\bar{12}.1):(01\bar{1}1)$	=	$-12R : -R$	—	—	—	—
8	$(0.10.\bar{10}.1):(01\bar{1}1)$	=	$-10R : -R$	—	—	—	33°44′
9	$(07\bar{7}1):(01\bar{1}1)$	=	$-7R : -R$	—	32°10′	—	32°5′
10	$(11\bar{2}1):(10\bar{1}0)$	=	$2P2 : \infty R$	—	—	37°56′	—
11	$(51\bar{6}1):(10\bar{1}0)$	=	$+6P\frac{6}{5} : \infty R$	—	—	12°10′	11°57′
12	$(19.1.\bar{20}.1):(10\bar{1}0)$	=	$+20P\frac{20}{19} : \infty R$	—	—	3°33′	3°21′
13	$(51\bar{6}1):(11\bar{2}1)$	=	$+6P\frac{6}{5} : 2P2$	—	—	25°46′	26°4′
14	$(19.1.\bar{20}.1):(11\bar{2}1)$	=	$+20P\frac{20}{19} : 2P2$	—	—	34°35′	34°28′
15	$(21.1.\bar{22}.17):(10\bar{1}1)$	=	$+\frac{22}{17}P\frac{22}{21} : +R$	—	—	—	—
16	$(21.1.\bar{22}.17):(51\bar{6}1)$	=	$+\frac{22}{17}P\frac{22}{21} : +6P\frac{6}{5}$	—	—	—	—
17	$(37.1.\bar{38}.9):(40\bar{4}1)$	=	$+\frac{38}{9}P\frac{38}{37} : +4R$	—	—	—	—
18	$(44.1.\bar{45}.9):(50\bar{5}1)$	=	$+5P\frac{45}{44} : +5R$	—	—	—	—
19	$(32\bar{5}3):(11\bar{2}1)$	=	$+\frac{5}{3}P\frac{5}{3} : 2P2$	—	—	—	—
20	$(12\bar{3}1):(11\bar{2}1)$	=	$-3P\frac{3}{2} : 2P2$	—	—	—	—
21	$(3.8.\bar{11}.3):(11\bar{2}1)$	=	$-\frac{11}{3}P\frac{11}{8} : 2P2$	—	—	—	—
22	$(5.21.\bar{26}.5):(11\bar{2}1)$	=	$-\frac{26}{5}P\frac{26}{21} : 2P2$	—	—	—	—
23	$(15\bar{6}1):(11\bar{2}1)$	=	$-6P\frac{6}{5} : 2P2$	—	—	(25°)	—
24	$(2.13.\bar{15}.2):(11\bar{2}1)$	=	$-\frac{15}{2}P\frac{15}{13} : 2P2$	—	—	—	—
25	$(2.15.\bar{17}.2):(11\bar{2}1)$	=	$-\frac{17}{2}P\frac{17}{15} : 2P2$	—	—	—	—
26	$(5.42.\bar{47}.5):(11\bar{2}1)$	=	$-\frac{47}{5}P\frac{47}{42} : 2P2$	—	—	—	—
27	$(2.19.\bar{21}.2):(11\bar{2}1)$	=	$-\frac{21}{2}P\frac{21}{19} : 2P2$	—	—	—	—
28	$(1.11.\bar{12}.1):(11\bar{2}1)$	=	$-12P\frac{12}{11} : 2P2$	—	—	—	—
29	$(1.13.\bar{14}.1):(11\bar{2}1)$	=	$-14P\frac{14}{13} : 2P2$	—	—	—	—
30	$(1.16.\bar{17}.1):(11\bar{2}1)$	=	$-17P\frac{17}{16} : 2P2$	—	—	—	—
31	$(1.18.\bar{19}.1):(11\bar{2}1)$	=	$-19P\frac{19}{18} : 2P2$	—	—	—	—
32	$(1.20.\bar{21}.1):(11\bar{2}1)$	=	$-21P\frac{21}{20} : 2P2$	—	—	—	—
33	$(1.22.\bar{23}.1):(11\bar{2}1)$	=	$-23P\frac{23}{22} : 2P2$	—	—	—	—
34	$(1.27.\bar{28}.1):(11\bar{2}1)$	=	$-28P\frac{28}{27} : 2P2$	—	—	—	—
35	$(1.117.\bar{118}.1):(11\bar{2}1)$	=	$-118P\frac{118}{117} : 2P2$	—	—	—	—
36	$(2.15.\bar{17}.2):(0.10.\bar{10}.1)$	=	$-\frac{17}{2}P\frac{17}{15} : -10R$	—	—	—	—
37	$(1.13.\bar{14}.1):(0.13.\bar{13}.1)$	=	$-14P\frac{14}{13} : -13R$	—	—	—	—
38	$(1.16.\bar{17}.1):(0.13.\bar{13}.1)$	=	$-17P\frac{17}{16} : -13R$	—	—	—	—

5 Gärde.	6 Gärde.	7 Gärde.	8 Gärde.	9 Gärde.	10 Vestsjö.		11 Vestsjö.	12 Vestsjö.	13 Vestsjö.		
27°18′	27°5′	—	27°5′	27°2½′	27°5′	27°3′	—	—	—	—	1
(30°22′)	29°24′	—	29°26′	—	29°37′	—	—	—	(30°)	—	2
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
—	—	—	—	—	38°3′	—	—	—	38°2′	—	5
—	—	—	—	—	—	—	—	—	34°48′	34°45′	6
—	—	—	—	—	—	—	—	34°21′	—	—	7
33°18′	—	33°43′	—	—	33°44′	33°36′	—	—	—	—	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9
—	—	—	—	—	—	—	37°57′	—	—	—	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12
25°56′	—	—	—	—	25°56′	—	—	—	—	—	13
34°11′	—	—	—	—	34°34′	—	—	—	—	—	14
—	7°5′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	15
—	24°5′	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16
—	1°24′	—	—	1°21′	—	—	—	—	—	—	17
1°8′	—	1°7′	1°7′	—	—	—	—	—	—	—	18
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	20
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	21
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	22
—	—	—	—	—	—	—	—	—	4°25′	—	23
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2°41′	—	24
—	—	—	—	—	29°39′	—	—	—	—	—	25
—	—	—	—	—	30°36′	—	—	30°19′	—	—	26
—	—	—	—	—	31°6′	—	—	31°28′	—	—	27
—	—	—	—	—	—	—	31°59′	32°27′	—	—	28
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29
—	—	—	—	—	—	—	33°56′	—	—	—	30
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31
—	—	—	—	—	—	—	34°40′	—	—	—	32
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33
—	—	—	—	—	—	—	35°28′	—	—	—	34
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35
—	—	—	—	—	6°7′	—	—	—	—	—	36
—	—	—	—	—	—	—	—	4°25′	—	—	37
—	—	—	—	—	—	—	—	2°41′	—	—	38

14 Gräslotten.		15 Gräs-lotten.	16 Kjoland II.		17 Gärde.	18 Gärde.		19 Gräs-lotten.	20 Kjo-land II.	21 Kjo-land II.	Berech-net.	
27°4'	27°4'	—	—	—	—	—	—	27°5'	—	—	27°5'	1
29°16'	—	29°37'	—	—	—	—	—	29°18'	—	29°15'	29°16'	2
29°58'	—	—	—	—	—	—	—	30°0'	—	—	30°4'	3
32°12'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32°36'	4
38°10'	38°9'	—	—	—	38°0'	—	—	38°12'	—	38°5'	38°13'	5
34°46'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34°45'	6
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34°28'	7
33°31'	33°45'	33°35'	—	—	—	—	—	33°46'	—	—	33°43	8
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31°48'	9
37°55'		—	—	—	—	—	—	—	37°49'	—	37°58'	10
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12°1'	11
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3°26'	12
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	25°57'	13
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34°32'	14
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6°36'	15
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	24°48'	16
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1°20½'	17
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1°6½'	18
—	—	—	—	—	—	7°7'	7°10'	—	—	—	7°7'	19
(12°14')	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12°53'	20
17°38'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	17°41'	21
24°22'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23°59'	22
25°29'	—	—	25°11'	25°54'	26°28'	—	—	—	—	—	25°57'	23
—	—	—	28°21'	28°33'	—	—	—	—	—	—	28°28½'	24
29°35'	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	29°38½'	25
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30°28½'	26
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31°17½'	27
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	32°1'	28
—	—	—	33°14'	32°46'	—	—	—	—	—	—	33°½'	29
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	33°54½'	30
—	—	—	—	34°23'	—	—	—	—	—	—	34°21'	31
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34°42'	32
—	—	—	34°58'	—	—	—	—	—	—	—	34°59'	33
—	—	—	35°24'	—	—	—	—	—	35°36'	—	35°32'	34
—	—	—	—	37°23'	—	—	—	—	—	—	37°24'	35
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6°15½'	36
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4°14'	37
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2°46'	38

17. Über den Inesit von Jakobsberg bei Nordmarken in Vermland.

Der Inesit wurde zuerst in einer Manganerzslagerstätte im Dillenburgischen gefunden und von A. SCHNEIDER[1] im Jahre 1887 in einer Abhandlung beschrieben, welche auch die Ergebnisse einer chemischen Analyse des Minerals von BÄRWALD und einer ausführlichen von SCHEIBE ausgeführten krystallographischen Untersuchung enthält. Dasselbe Mineral wurde später 1888 in der Harstigsgrube bei Pajsberg in Vermland beobachtet und von G. FLINK[2] untersucht und beschrieben. Der Inesit kommt dort in sphärolithischen oder kegelförmigen Aggregaten vor, die als letzte Füllungsmasse von Klüften und Hohlräumen auftreten und daher keine krystallonomische Begrenzung zeigen.

Im Sept. 1893, als ich Nordmarken besuchte, wurde mir von zwei Grubenarbeitern daselbst ein bei der bekannten Fundstelle Jakobsberg unweit der Gruben Nordmarkens gefundenes, in rosagefärbten, rhodonitähnlichen Krystallen auftretendes Mineral angeboten. Ich besuchte den Fundort und fand das Mineral zusammen mit grobkrystallinischem Kalkspat in unregelmässigen Partieen, die in feinkörnigem grauem oder gelblichem Kalkstein eingeschlossen waren. Bei der Untersuchung dieses Minerals hat sich ergeben, dass es mit dem Inesit identisch ist.

Der Inesit von Jakobsberg zeigt immer wohl entwickelte Krystalle, wenn er an den grobkrystallinischen Kalkspat grenzt, während die Begrenzung des Minerals gegen den Kalkstein stets eine unregelmässige ist. Da der Inesit von kalter Salzsäure nur wenig angegriffen wird, kann man den Kalkspat auflösen und somit die Inesitdrusen isolieren. An denselben findet man bisweilen kleine, aber vorzüglich ausgebildete Kentrolithkrystalle[3] angewachsen.

---

[1] Jahrb. d. k. preuss. geol. Landesanstalt u. Bergakad. 1887, Seite 472.

[2] Öfvers. af K. Vet. Akad. Förhandl. 1888, Seite 571 und 1889, Seite 12.

[3] Vergl. G. NORDENSKIÖLD: Om kentrolit och melanotekit. Geol. Fören. Förhandl. Bd 16: 151.

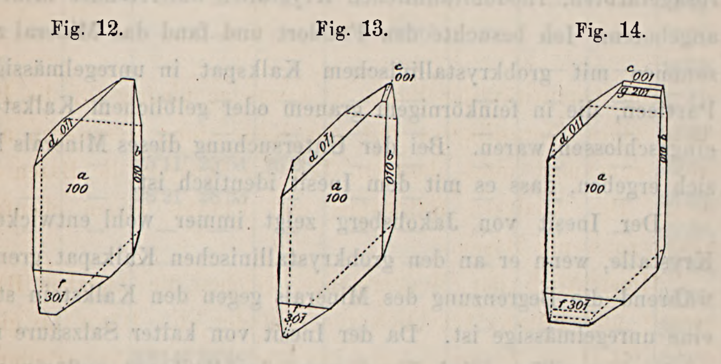
Ich habe an dem Inesit von Jakobsberg folgende Formen beobachtet:

a = (100) $\infty\bar{P}\infty$	d = $(0\bar{1}1)$ $'\breve{P},\infty$
b = (010) $\infty\breve{P}\infty$	f = $(30\bar{1})$ $3,\bar{P},\infty$ (neu)
c = (001) oP	g = (201) $2'\bar{P}'\infty$

Beobachtet am Krystall N:o.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	Berechnet.
a : b = (100) : (010)	82°34′	82°29′	—	—	—	—	—	82°16′	82°35′
a : c = (100) : (001)	—	47°6′	—	—	—	—	47°16′	47°10′	46°41½′
m : a = $(1\bar{1}0)$: (100)	—	39°21′	—	37°43′	—	—	—	—	37°59′
d : a = $(0\bar{1}1)$: (100)	64°12′	—	—	—	—	—	—	64°30′	64°37′
d : b = $(0\bar{1}1)$: $(0\bar{1}0)$	49°43′	—	—	—	49°24′	—	—	—	49°23′
f : a = $(30\bar{1})$: (100)	—	12°41′	12°20′	—	—	12°13′	—	—	12°8½′
g : a = (201) : (100)	—	12°	—	—	—	—	—	—	12°5′

Die Inesite von Jakobsberg sind — zum Unterschied von den prismatischen Inesitkrystallen aus Dillenburg — immer dünn

Fig. 12. Fig. 13. Fig. 14.



tafelförmig nach dem Querpinakoid; unter den übrigen Flächen ist das neue Querdoma $f = (30\bar{1})$ ziemlich stark entwickelt. Die Basis ist klein oder fehlt gänzlich. Das Querdoma $g = (201)$ scheint ziemlich selten zu sein.

Die von SCHEIBE am Inesit aus Dillenburg beobachteten Flächen l, o, i und e habe ich nicht gefunden. Das Prisma $m = (1\bar{1}0)$ $\infty'P$ kommt auch nicht als Krystallfläche an den

von mir untersuchten Krystallen, dagegen als Spaltfläche vor. Zu der von SCHEIBE und FLINK erwähnten sehr vollkommenen Spaltbarkeit nach b = (010) und der ziemlich vollkommenen nach a = (100) kann man somit eine weniger vollkommene Spaltbarkeit nach m = $(1\bar{1}0)$ hinzufügen. Unter dem Mikroskop erkennt man in Spaltblättchen nach b auch Spaltrisse parallel der Trace von der Basis.

Eine chemische Analyse ist von Herrn GUSTAF LUNDELL an frischem und reinem Material des Minerals ausgeführt. Die Ergebnisse waren folgende:

	Prozent.	Quotient.	
SiO_2	42.92		0.715
PbO	0.73	0.003	
MnO	36.31	0.511	0.678
MgO	0.37	0.009	
CaO	8.68	0.155	
H_2O über konz. Schwefelsäure	0.62	10.48	0.582
H_2O bei Glühen	9.86		
	99.49.		

Die Quantität der Basen ist etwas zu niedrig für die Bildung eines Metasilikates mit der Kieselsäure, wesswegen man wohl annehmen muss, dass ein Teil des Wassers die Basen ersetzt. Die Analysen BÄRWALDS und FLINKS zeigen ebenfalls etwas zu wenig Basen.

Hinsichtlich der Wassermenge weichen die Angaben BÄRWALDS und FLINKS erheblich von einander ab. BÄRWALD giebt 9.22 % H_2O an, FLINK dagegen nur 7.17 %. In Übereinstimmung damit stellen beide auch verschiedene chemische Formeln auf. BÄRWALD hält die empirische Formel $\overset{II}{R}_3H_4Si_3O_{11}$ für die wahrscheinlichste. FLINK, der im übrigen die Abhandlung SCHNEIDERS noch nicht kannte, schlägt die Formel $2[(Mn, Ca)SiO_3] + H_2O$ vor, welche nur 6.59 % H_2O erfordert.

Weder BÄRWALD noch FLINK geben an, ob oder in welcher Weise die Substanz vor dem Abwägen getrocknet wurde. Dies

ist aber gar nicht gleichgültig. Der Inesit ist eine Verbindung, die, den krystallwasserhaltigen Salzen und den Zeolithen ähnlich, schon bei gewöhnlicher Temperatur je nach dem Wechseln derselben und des Feuchtigkeitgrades der Luft einen sehr schwankenden Wassergehalt besitzt.[1] Dass ein Teil des Wassers ziemlich leicht abgeht, zeigen schon folgende von BÄRWALD ausgeführte Bestimmungen:

Bei 110° wurden abgegeben	4.54	% H_2O
» 200° » »	0.48	» »
» 300° » »	2.23	» »
» 440° (Siedepunkt des Schwefels) .	0.62	» »
Über dem Gebläse	1.35	» »
	9.22	% H_2O.

Nach diesen Bestimmungen wird schon bei 110° die halbe Wassermenge abgegeben, während die andere Hälfte erst bei ziemlich hoher Temperatur entweicht. BÄRWALD nimmt daher auch an, dass das Wasser des Inesit in zweierlei Weise gebunden sei. Der schon bei 110° abgehende Teil komme als Krystallwasser vor, das übrige sei in dem Silikat zu einer basischen Verbindung gebunden. Demnach schreibt BÄRWALD die Formel des Inesit: $\overset{II}{R}_3(OH)_2Si_3O_8 + H_2O$.

Um die Angaben BÄRWALDS zu kontrollieren und zu ergänzen, wurden auf mein Verlangen folgende Versuche von Herrn LUNDELL ausgeführt:

Das später für die angeführte (Seite 325) Wasserbestimmung benutzte fein gepulverte Material wurde längere Zeit über Wasser bei Zimmertemperatur (etwa + 20° C.) aufbewahrt. Dabei nahm es 2.7 % an Gewicht zu. Die Gewichtsvermehrung von geglühtem Quarzpulver, welches ebenso behandelt wurde, war nur 1.06 %. Im Exsiccator über Schwefelsäure gab das Inesitpulver später nicht nur die 2.7 Prozente H_2O, sondern ausserdem 0.62 % ab.

---

[1] Vergleiche meine ausführliche Untersuchung des Wassergehaltes des Ganophyllit. Min. Stud. 9. Geol. Fören. Förhandl. Bd 12: 591.

Eine andere Probe, die über Schwefelsäure getrocknet war, wurde in einem Luftbad bei verschiedenen Temperaturen und zwar bei einer jeden bis zu konstantem Gewicht erhitzt. Die Wasserquantitäten, welche dabei abgegeben wurden, waren folgende:

Temperatur.	Abgegebenes Wasser.
53°	1.09
100°	2.14
200°	4.39

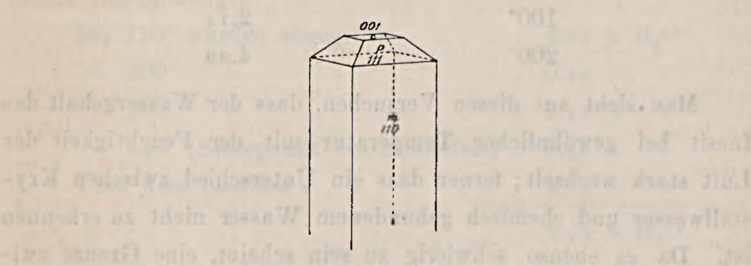
Man sieht aus diesen Versuchen, dass der Wassergehalt des Inesit bei gewöhnlicher Temperatur mit der Feuchtigkeit der Luft stark wechselt; ferner dass ein Unterschied zwischen Krystallwasser und chemisch gebundenem Wasser nicht zu erkennen ist. Da es ebenso schwierig zu sein scheint, eine Grenze zwischen dem hygroskopischen und dem chemisch oder krystallisch gebundenen Wasser zu finden, muss man im Zweifel darüber sein, wie viel Wasser das Mineral eigentlich enthält. Wenn man den gesamten Wassergehalt — soviel bis jetzt beobachtet worden ist — mit aufnimmt, dürfte man die Formel des Inesit entweder als ein Orthosilikat (Mn, Ca) H_2SiO_4 oder als ein krystallwasserhaltiges Metasilikat (Mn, Ca) $SiO_3 + H_2O$ schreiben können. Diese Formeln dürften jedenfalls einem Maximum des Wassergehaltes entsprechen.

18. Thoritkrystalle mit Basisflächen aus der Fjeldsvandsgrube bei Arendal in Norwegen.

Auf einer mineralogischen Reise im südlichen und südöstlichen Norwegen 1889 besuchte ich Anfang Juni die Gegend von Arendal, wo soeben grosse Mengen des früher sehr seltenen und kostbaren Thorit gefunden worden waren. Die Fundstelle des Thorit war eine Feldspatgrube, die Fjeldsvandsgrube, im Kirchspiel Östre Moland, nördlich von Arendal. Bei dem Grundbesitzer des Grubengebietes hatte ich Gelegenheit, aus einer grösseren Quantität Thorit etwa 30 Krystalle zu wählen und

zu erwerben. Unter diesen zeigten fünf Krystalle deutliche und ziemlich grosse Basisflächen. Die Basis ist früher — so viel ich weiss — am Thorit nicht beobachtet worden und bei den mit Thorit isomorphen Mineralen, wie Rutil, Zirkon, Zinnstein und Xenotim, ist diese Fläche sehr selten. Jedoch sind von

Fig. 15.



Zinnstein und Xenotim Typen bekannt, an denen die Basis unter den vorherrschenden Flächen auftritt.

Vorstehende krystallographische und chemische Untersuchungen habe ich im mineralogischen Institut der Hochschule zu Stockholm ausgeführt.

Resumé
af
Mineralogische Studien 16—18.

16. *Om de jämtländska qvartsgångarne och deras mineral.*

De bergkristallförande qvartsgångarne i Jämtland uppträda vanligen i en till mellersta silur hörande temligen metamorfoserad lerskiffer. Af de undersökta förekomsterna (sid. 308) ligger endast en, nämligen den vid Kjoland, i en annan bergart. Förutom qvarts förekomma i dessa gångar sparsamt äfven andra mineral såsom svafvelkis, kalkspat, adular (fig. 1 och 2) albit, anatas (fig. 3 och 4).

Qvartserna äro ofta mycket ytrika (jemför fig. 5—11 samt yttabellerna i afhandlingen). I allmänhet äro qvartskristallerna enkla, dock förekomma äfven tvillingar efter ∞R.

17. *Om Inesiten från Jakobsberg vid Nordmarken.*

Kristallernas habitus ses af fig. 12—14.

Beträffande Inesitens vattenhalt äro de äldre uppgifterna olika och ofullständiga. Vid den förnyade undersökningen af vattenhalten har det visat sig, att densamma är i hög grad beroende på temperaturen och luftens fuktighetsgrad. Om hela den i fuktig luft och vid vanlig temperatur i mineralet förekommande vattenmängden antages vara kemiskt bunden, kan formeln skrifvas $(Mn, Ca)H_2SiO_4$.

18. *Thoritkristaller med basisytor från Fjeldsvandsgrufvan vid Arendal i Norge.*

Bland 30 undersökta kristaller från denna förekomst voro 5 försedda med väl utvecklade basisytor.

Mineralanalyser.

Af

G. Lindström.

---

3. Elpidit, ett nytt mineral från Igaliko.

Uti Geologiska Föreningens Förhandlingar, Band 15, s. 195 redogör Flink för en af honom utförd undersökning af en samling mineral från Grönland. Förutom åtskilliga mineral, som redan förut äro kända, dels derifrån och dels från trakten af Langesund i Norge, fann han tvenne nya, som han benämnt neptunit och epididymit. Denna samling har sedermera blifvit till allra största delen förvärfvad af Riksmuseum. Jag begagnar här tillfället att göra en rättelse rörande fyndorten för mineralen. Flink förmodar på grund deraf att de flesta af de af honom i nämnda uppsats beskrifna mineralspecies redan förut äro kända från Kangerdluarsuk, att de omnämnda mineralen äro erhållna från denna berömda fyndort, men det är icke fallet. Enligt hvad mig blifvit meddeladt härröra de, med undantag af eudialyterna som äro från Kangerdluarsuk, från fjellet Nagssarsuk, beläget omkring en mil öster om boplatsen Igaliko i Igalikofjorden i Julianehaabs distrikt af Sydgrönland.

I samlingen finnes förutom de redan af Flink beskrifna mineralen några stuffer af ett annat med ett anmärkningsvärdt utseende. Det är finstängligt och ljust tegelfärgadt. Då det genom Flinks undersökning blifvit påvisadt att ett berylliumhaltigt mineral förekommer vid Igaliko, uttalades en förmodan att äfven det här omnämnda mineralet skulle innehålla berylljord, och jag

gjorde derföre en undersökning af detsamma. I allra första början var jag verkligen böjd att tro att mineralet innehöll berylljord, emedan jag med ammoniak erhöll en betydlig lerjordsliknande fällning, som till största delen löstes i ammoniumkarbonat, men då den förmodade berylljorden underkastades en närmare pröfning visade det sig att dess öfriga reaktioner alls icke öfverensstämde med berylljordens. Den fortsatta undersökningen ådagalade sedermera att den erhållna fällningen var zirkonjord. Det blef derigenom tydligt att man här hade ett förut okändt mineral att göra med, och jag företog derföre en analys, men denna gaf en betydlig förlust, beroende derpå att mineralet innehåller alkalier. En ny analys måste derföre företagas, men då det vid närmare granskning visade sig att mineralet äfven förekommer med alldeles hvit färg, och att det hvita mineralet är renare än det röda, som är mera jernhaltigt och dessutom innehåller litet mangan och magnesia, så företog jag den andra analysen på det hvita. I förbigående vill jag nämna att analysen af det röda mineralet gaf ett ganska nära öfverensstämmande resultat med den af det hvita. Skiljaktigheterna förklaras fullt nöjaktigt genom det röda mineralets större halt af jern m. m.

Analysen har utförts enligt de vanliga metoderna. Jag vill endast anmärka att för att undvika den kända olägenheten att då zirkoniumhaltiga silikater smältas med soda, en stor del af zirkonjorden stannar hos den afskilda kiselsyran och släpar med af de i mineralen ingående ämnena, jag utfört analysen genom att sönderdela mineralet med fluorvätesyra och svafvelsyra. Kiselsyran bestämdes i ett särskildt prof, som smältes med soda. Den först erhållna mycket orena kiselsyran omsmältes efter lindrig glödgning med ett öfverskott af soda. Den kiselsyra, som då erhölls var betydligt renare, men innehöll likvisst närmare två procent zirkonjord och litet natron, hvilka bestämdes hvar för sig och frånräknades. Den i lösninningarne gångna kiselsyran tillvaratogs, och de i densamma ingående obetydliga föroreningarne bestämdes äfven. Vid den qvalitativa undersökningen har det visat sig att med undantag

af ett ytterst ringa spår kopparoxid mineralet ej innehåller någon af femte och sjette gruppens metaller. Ceritoxider, ytterjordar, thorjord, lerjord, berylljord och mangan eftersöktes förgäfves, likaledes baryt, strontian och lithion. Svafvelsyra, fosforsyra, kolsyra och fluor kunde ej heller upptäckas. Deremot innehåller mineralet litet chlor.

Analysen gaf följande resultat:

		Atomförhållande.[1]
Kiselsyra	59.44	0.984
Zirkonjord	20.48	0.167
Jernoxidul	0.14	0.002
Kalkjord	0.17	0.003
Natron[2]	10.41	0.168
Kali[2]	0.13	0.001
Vatten (15°—100°)	3.89	0.216
Vatten (100°—glödgning)	5.72	0.318
Chlor[3]	0.15	
Kopparoxid	spår	
Titansyra	spår	
	100.53	
Afgår syre för chlor	0.03	
	100.50	

Om man betraktar atomförhållandena, vid den lilla chlormängden har jag ej fästat något afseende, då man icke med säkerhet vet huru chloren ingår i mineralet, så finner man att förhållandet mellan zirkonjorden, monoxiderna, vattnet och kiselsyran är:

$$0.167 : 0.174 : 0.534 : 0.984$$

eller om zirkonjorden sättes = 1

$$1 : 1.042 : 3.198 : 5.892$$

I stället för dessa tal kan man med godt skäl sätta:

[1] Vid alla beräkningar har användts F. W. CLARKES atomvigtstabell af den 6 Dec. 1890.

[2] Vid ett kontrollprof erhölls 10.29% natron och 0.21 % kali.

[3] Är möjligen något för lågt, emedan fullt rent material icke fanns att tillgå till detta prof. Felet torde dock i alla händelser vara mycket obetydligt.

1 : 1 : 3 : 6

Vattenhalten är visserligen något för hög, men detta beror helt säkert derpå, att den till analysen använda stuffen är, såsom den mikroskopiska undersökningen visat, litet vittrad. Detta synes vara fallet äfven med öfriga stuffer af mineralet.

Den empiriska formeln blir således

$$RO, ZrO_2, 3H_2O, 6SiO_2$$

Hos mineralogerna hafva olika meningar gjort sig gällande rörande de zirkoniumhaltiga silikatens konstitution. GROTH, RAMMELSBERG m. fl. anse att zirkonjorden fungerar hos dem såsom syra, andra betrakta den såsom bas. BLOMSTRAND har med ifver förfäktat den uppfattningen att zirkonjorden i allmänhet ingår i dessa mineral såsom bas och visat att formlerna blifva enklare under denna förutsättning än om zirkonjorden betraktas som syra.

Om man försöker beräkna formlerna för det af mig undersökta mineralet under båda de olika förutsättningarne, så finner man om man till att börja med betraktar vattnet såsom bas och zirkonjorden likaledes, att förhållandet mellan syret i baserna och syret i kiselsyran blir

1: 2

Antages deremot zirkonjorden vara syra blir förhållandet

2 : 7

Antages deremot vattnet vara kristallvatten, så blifva de resp. syreförhållandena, om zirkonjorden betraktas såsom bas

1 : 4

men om den anses vara syra

1 : 14

Det är alldeles påtagligt, att under begge de olika förutsättningarne formlerna blifva enklare då zirkonjorden hänföres till baserna. Den allra enklaste formeln är den första, som motsvarar ett metasilikat. Den sista är deremot högst osannolik. Ett så surt silikat torde väl knappast existera. Att yttra sig med bestämdhet om den sannolikaste formeln för mineralet låter

[1] Bihang till K. V. A. Handl., Band 12, Afd. 2. N:o 9.

sig dock ännu icke göra. Dertill erfordras i främsta rummet att veta hvilken rol vattnet spelar i detsamma. Jag är emellertid böjd att tro att det icke ingår såsom kristallvatten, åtminstone helt och hållet. Det bortgår visserligen fullständigt vid glödgning öfver en vanlig gasbrännare, men mineralet afger vattnet likväl med svårighet. Det erfordrades tre dagar för att utdrifva det vatten, som bortgår vid 100°. Vid 135° förlorade mineralet ytterligare 1.10 %, vid 170° 1.42 % och vid 225° 2.67 %. Då det upphettades till glödgning förlorade det slutligen 0.53 %. Vid smältning öfver bläster bibehöll sig vigten oförändrad.

Mineralet är finstängligt och matt sidenglänsande. Det förekommer på de från denna fyndort bekanta ägirinkristallerna, stundom fyllande drushålen emellan dem. Här bildar det långa strålknippen, men ibland äro stänglarne korta och oredigt sammanväxta. Någon gång äro de hoptofvade till en halftät, filtliknande tegelfärgad massa. Öfriga beledsagande mineral äro fältspater af olika slag, calcit, m. m. Mera sällan förekommer mineralet med neptunit och epididymit. Kristaller eftersöktes länge förgäfves. Flera gånger trodde man sig hafva funnit sådana, men de visade sig vid såväl den kristallografiska som den kemiska undersökningen vara epididymit. Till slut lyckades det G. NORDENSKIÖLD att finna några ytterst små kristaller af mineralet, hvilka han funnit tillhöra det rhombiska systemet. Om mineralets kristallografiska och optiska förhållanden kommer han att lemna vidare meddelanden.

Färgen hos mineralet är, såsom förut nämnts, hvit till gulhvit och ljust tegelfärgadt. Hårdheten är något olika hos det röda och hvita mineralet. Det förra är lika hårdt som qvarts eller kanske något mera; det senare repas deremot af qvarts. Egentliga vigten är äfven något olika hos det röda och hvita mineralet. Hos det förra är den 2.594, hos det senare 2.524. Dessa bestämningar äro gjorda med användande af THOULETS lösning. Medelst pyknometer har jag bestämt eg. vigten hos det hvita mineralet till 2.573 vid 18°, men denna bestämning är troligen mindre säker än de andra, dels på grund af sjelfva meto-

den, dels derföre att det använda materialet innehöll litet föroreningar.

För blåsrör smälter mineralet lätt och afger ymnigt vatten då det upphettas i glasrör. Löses i borax med svårighet till ett klart glas, fosforsaltsperlan blir deremot fullständigt ogenomskinlig. Sönderdelas ej af saltsyra och svafvelsyra, deremot lätt af fluorvätesyra.

Då redan den första sändningen från Igaliko lemnat så mycket af intresse, har man grundade skäl för den förhoppning att denna fyndort skall då den blir noggrannt och i större skala undersökt lemna ett rikt vetenskapligt utbyte, och får jag med anledning häraf för det här beskrifna mineralet föreslå namnet Elpidit, härledt af ἐλπίς = förhoppning.

Om några sällsynta mineral från Igaliko i Grönland.

Af

G. Nordenskiöld.

För kort tid sedan beskref G. Flink[1] några mineral från Igaliko i Grönland, bland dem tvenne nya och synnerligen intressanta. Det rikhaltiga material, som låg till grund för Flinks undersökning, är numera i Riksmusei ego. En förnyad granskning af detsamma har ledt till upptäckten af ytterligare ett par vid de grönländska mineralfyndorterna hittills icke anträffade, sällsynta och intressanta mineral, för hvilka jag här skall lemna en redogörelse. Beträffande de af Flink beskrifna mineralen är jag i tillfälle att göra några smärre tillägg.

Mikrolit.

På några af de delvis mycket stora ägirinkristaller, hvilka utgöra den vida öfvervägande delen af samlingen från Igaliko, iakttogos, hufvudsakligen på de ojemna, ofta liksom afbrutna ändarna, hvilka sakna tydlig kristallografisk begränsning, mycket små starkt glänsande kristaller af brungul färg, hvilka under mikroskopet visade sig utgöra oktaëdrar. I öfverensstämmelse med kristallbegränsningen befanns mineralet vara isotropt. Efter några förberedande prof, hvilka visade, att här icke förelåg något silikat eller någon svafvelmetall, afskrapades från ett par af de bästa stufferna så mycket som möjligt af de små kristallerna.

[1] Geol. Fören. Förh. 15: 195, 467.

Likväl kunde endast 0.0303 *gr* erhållas till analys. Då den är utförd på en så ringa qvantitet, kan analysen ej göra anspråk på stor noggrannhet. Den gaf följande resultat:

	%.
$(Ta, Nb)_2O_5$	54.8
SiO_2	13.5
SnO_2	3.0
Fe_2O_3, Al_2O_3, $(Ce, La, Di)_2O_3$	12.2
CaO	9.6
Förlust	6.9
	100.0.

Förlusten (6.9 %) torde utgöras af fluor samt af alkalier från inblandad ägirin. Analysmaterialet befanns nemligen vid mikroskopisk undersökning vara starkt förorenadt af detta mineral. Såväl kiselsyran som jernoxiden och en del af kalken torde äfven härröra från ägirin. Om kiselsyran samt en densamma motsvarande mängd jern och kalk (enl. DOELTERS analys af ägirin[1] från Kangerdluarsuk) frånräknas, och derjemte en på grund af kiselsyrehalten beräknad mängd ägirin subtraheras från det invägda materialet, får analysen följande utseende:

$(Nb, Ta)_2O_5$	74.0
SnO_2	4.0
CaO	12.1
$(Ce, La, Di)_2O_3$	4.2
Förlust	5.7
	100.0.

Möjligen ingår uti mineralet något mindre ceroxidul och i dess ställe något jernoxid eller lerjord. Att skilja dessa ämnen var på grund af materialets knapphet ej möjligt. Qvalitativt har närvaron af cer med visshet konstaterats. Ej heller niob och tantal kunde qvantitativt skiljas men då metallsyran med surt fluorkalium ger en svårlöslig förening, är det sannolikt, att den hufvudsakligen består af tantalsyra.

[1] Zeitschr. f. Krystallogr. 4: 34.

Ofvan anförda analys samt mineralets kristallform visa, att det samma utgöres af *mikrolit*, $Ca_2Ta_2O_7$.

Mikrolit är förut anträffad på flere ställen. SHEPHARD[1] beskref 1835 reguliärt kristalliserande tantalsyrad kalk från Chesterfield i Massachusets under namn af mikrolit. A. E. NORDENSKIÖLD[2] har beskrifvit små kristaller af samma mineral från Utö. Vidare är det träffadt vid Timmerhult i Bohuslän, såsom temligen stora (0.3—1.0 *cm*) kristaller i glimmergrufvor uti Amelia Co., Virginia[3] samt i granitiska gångar på Elba.[4]

Parisit.

Ett till utseendet hexagonalt mineral i små (0.5—2.0 *mm* långa, 0.2—0.6 *mm* tjocka) spetsiga pyramider observerades, liksom mikroliten anväxt på ägirinkristaller, hufvudsakligen på dessas änd- eller brottytor. Mineralet, som var gult till färgen, visade sig vid qvalitativ undersökning innehålla fluor och sannolikt kolsyra. Redan kristallernas utseende gaf anledning att förmoda, att de tillhörde ett med *hamartit* eller *parisit* beslägtadt ämne. Detta bekräftades äfven genom en analys. Med uppoffrande af flera stuffer erhölls för densamma 0.0966 *g* material, som var i det allra närmaste rent.

Analysen är utförd efter de vanliga metoderna. Glödgningsförlusten är antagen för kolsyra. Denna bestämning kan ej vara synnerligen noggrann, emedan vid glödgning en del af den i mineralet ingående ceroxidulen helt säkert oxideras, hvaraf skulle följa en för lågt angifven kolsyrehalt. Vatten, hvilket skulle åstadkomma ett fel i motsatt rigtning, finnes troligen ej eller åtminstone i mycket ringa mängd. Ceroxider och ytterjordar äro afskilda med oxalsyra ur den svagt sura lösningen af svafvelammoniumfällningen. Sedan oxalaten genom glödgning öfverförts till oxider och vägts, löstes dessa i svafvelsyra.

---

[1] Amer. Journ. of Sciences. **27**: 361; **32**: 338; **43**: 116.

[2] Geol. Fören. Förh. **3**: 282.

[3] Amer. Chem. Journ. **3**: 130. Amer. Journ. of Sciences. **25**: 330 (1883).

[4] Boll. Comit. Geol. d'Italia. **12**: 564.

Från lösningen afskildes cer med en mättad lösning af kaliumsulfat och i filtratet fälldes ytterjorden med ammoniak. Analysen visar en förlust af 5.1 %, beroende på en i mineralet ingående betydlig fluorhalt:

CO_2	23.0
$(Ce, La, Di)_2O_3$	52.1
Fe_2O_3	2.2
Al_2O_3	0.7
Y_2O_3	2.5
CaO	12.2
K_2O	0.7
Na_2O	1.5
Förlust	5.1
	100.0.

Då såsom ofvan påpekats kolsyrebestämningen ej kan göra anspråk på någon stor noggrannhet, och då någon direkt bestämning af fluoren ej utförts, är det knappast skäl att ur ofvanstående på så ringa material utförda analys söka härleda någon formel. Sammansättningen öfverensstämmer med parisitens, om man bortser från den lilla halten af alkalier och ytterjord, hvilka ämnen ej förut påvisats hos detta mineral.

Parisit-kristallerna från Igaliko äro ej synnerligen väl utbildade, ytorna äro alltid ojemna och streckade eller matta, med undantag af basis, som är jemn och starkt glänsande. På hvarje kristall har jag vanligen funnit blott två eller tre ytor, som gifvit till mätningar användbara reflexer. Derför måste ett ganska stort antal mätas för att med säkerhet bestämma de olika formerna.

Vanligen är endast ena ändan kristallografiskt utbildad. Den begränsas af basis samt af tvenne spetsiga romboëdrar, en positiv och en negativ. Den minst spetsiga af dessa, som är den förherrskande, betecknas såsom positiv. När kristallerna äro utbildade i båda ändar, hafva de vanligen formen af en dubbel trigonal pyramid. Denna för den trapezoëdriska tetartoëdrien

karakteristiska form gaf anledning till den förmodan, att kristallerna borde hänföras till denna afdelning af det hexagonala systemet. Uppträdandet af ingående vinklar vid kristallens midt visade dock, att dessa trigonala pyramider uppkommit af romboëdrar genom en *tvillingbildning efter basis.* Alla kristaller, som äro utbildade i båda ändar, visa denna tvillingbildning (fig. 1).

Parisitens kristallografiska förhållanden äro utredda af DES CLOISEAUX[1] och VRBA.[2] Då de kristaller, som dessa användt vid sina mätningar, sannolikt varit bättre utbildade än de af mig mätta, finnes ej något skäl att uppställa ett nytt axelförhållande. Förut undersökta kristaller af parisit hafva emellertid varit holoëdriskt utbildade. Det har derför varit omöjligt att afgöra, hvilkendera af de hexagonala pyramiderna af olika ordning borde anses vara af första ordningen. Det visar sig emellertid, att en öfverensstämmelse med den här beskrifna, romboëdriskt utbildade parisiten från Igaliko, endast kan uppnås, om det som förut hos parisit ansetts för en pyramid af andra ordningen ($11\bar{2}1$) i stället räknas för en pyramid af första ordningen eller romboëder ($01\bar{1}1$) och tages till grundform.

Axelförhållandet blir då (beräknadt efter VRBAS mätningar:

$$c = 3.8275.$$

Följande ytor äro iakttagna på parisit från Igaliko:

c	$= (0001)$	$0R$
t	$= (05\bar{5}.12)$	$-\frac{5}{12}R$
s	$= (01\bar{1}1)$	$-R$
u	$= (05\bar{5}3)$	$-\frac{5}{3}R$
v	$= (0.10.\overline{10}.3)$	$-\frac{10}{3}R$
h	$= (10\bar{1}2)$	$\frac{1}{2}R$
i	$= (50\bar{5}6)$	$\frac{5}{6}R$

I följande tabell äro de mätta och de beräknade vinklarna sammanförda:

[1] Manuel de Minéral. 2: 162, (1874).

[2] Zeitschr. f. Krystallogr. 15: 210.

	Beräknadt.	Mätt.	Antal mätningar.
$0001 : 05\bar{5}.12$	70°22′	(70°23′)	1
$0001 : 10\bar{1}2$	73°27′	73°48′	4
$0001 : 50\bar{5}6$	79°53′	79°58′	9
$0001 : 01\bar{1}1$	81°33′	81°36′	1
$0001 : 05\bar{5}3$	84°54′	85°2′	4
$0001 : 0.10.\overline{10}.3$	87°27′	87°17′	1
$50\bar{5}6 : 0\bar{5}56$	116°59′	117°11′	1
$10\bar{1}2 : 0\bar{1}12$	112°14′	112°25′	2

Fig. 1 framställer en ganska ofta förekommande kombination af oR, $\frac{5}{6}$R och $-\frac{5}{3}$R. Nästan lika ofta som dessa ytor uppträda, stundom tillsammans med dem stundom ensamma, —R och $\frac{1}{2}$R. Sällsyntare äro $-\frac{5}{12}$R och $-\frac{10}{3}$R. Äfven romboëdrar med en vinkel till basis, som är mindre än 70°, äro observerade men hafva ej kunnat bestämmas. De positiva romboëdrarna äro vanligen något bättre utbildade än de negativa, hvilka i allmänhet äro streckade, beroende derpå att olika ytor uppträda vexelvis, samt ofta matta, så att de ej kunnat bestämmas.

Parisit upptäcktes i smaragdgrufvorna i Muso-dalen (Columbia) af J. J. PARIS, egare till grufvorna, samt beskrefs af

[1] Visserligen erhålla ej heller under denna förutsättning ytorna hos den Grönländska parisiten så enkla indices, som skulle härledas ur en annan grundform. Om nämligen härtill väljes $(5.5.\overline{10}.6)$ [enligt den hittills brukliga uppställningen, $(50\bar{5}6)$ enligt min uppställning] blir c-axeln $= \frac{5}{6} \times 5.8275 = 4.8562$ och ytorna få följande enkla tecken:

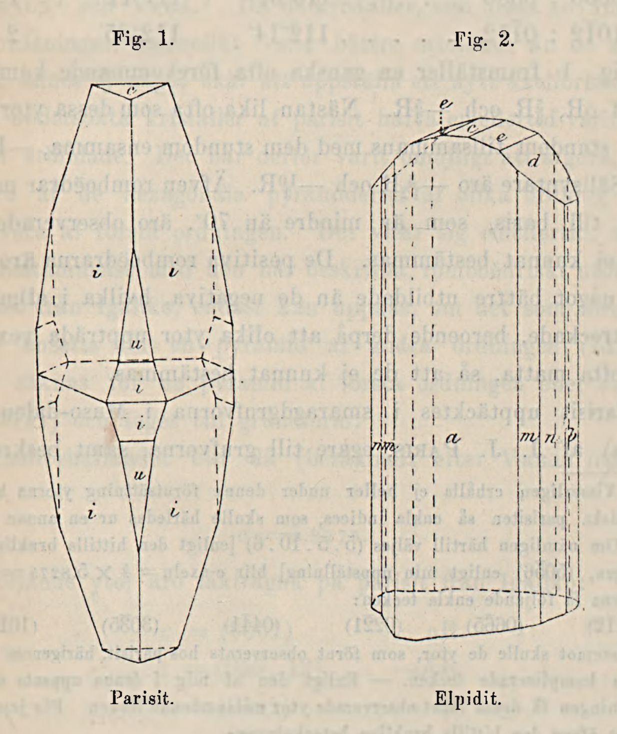
$(0\bar{1}12)$ $(0\bar{6}65)$ $(0\bar{2}21)$ $(0\bar{4}41)$ $(3\bar{0}35)$ $(10\bar{1}1)$

Deremot skulle de ytor, som förut observerats hos parisit, härigenom erhålla temligen komplicerade tecken. — Enligt den af mig i denna uppsats använda uppställningen få dessa förut observerade ytor nedanstående tecken. För jemförelse meddelas äfven den hittills brukliga beteckningen:

Hittills använd uppställning	Ny uppställning.
$c = 3.3646$	$c = 5.8275$
$(11\bar{2}1)$	$(10\bar{1}1)$
$(11\bar{2}2)$	$(10\bar{1}2)$
$(11\bar{2}8)$	$(10\bar{1}8)$
$(11\bar{2}6)$	$(10\bar{1}6)$
$(11\bar{2}4)$	$(10\bar{1}4)$
$(11\bar{2}3)$	$(10\bar{1}3)$
$(10\bar{1}2)$	$(11\bar{2}6)$
$(10\bar{1}1)$	$(11\bar{2}3)$
$(20\bar{2}3)$	$(22\bar{4}9)$

BUNSEN.[1] Ett mineral, som antingen är identiskt med parisiten eller står denna mycket nära, beskrifves af BRÖGGER[2] från Langesundsfjorden. Det har träffats i mycket ringa mängd såsom små hexagonala taflor (1 *mm* breda, $^1/_2$ *mm* tjocka) anväxta på kristaller af eudidymit, analcim eller natrolith. En variatet af parisit är sannolikt den vid de Kischtimska guldvaskerierna i Ural förekommande *kischtimparisiten*[3] och med parisiten

Fig. 1. Fig. 2.



Parisit. Elpidit.

nära beslägtad är den vid Bastnäs förekommande, äfvenledes hexagonala *hamartiten*[4] (bastnäsit) samt den rombiska *weybyeïten*[2] från Langesundsfjorden.

---

[1] Ann. Chem. Pharm. **53**: 147. En senare analys af samma mineral af A. DAMOUR och H. SAINTE-CLAIRE-DEVILLE finnes i Comptes Rendus **59**: 270.

[2] Zeitschr. für Krystallogr. **16**: 650.

[3] Bull. Acad. Imp. St. Pétersbourg **4**: 400.

[4] Öfvers. K. Vet. Akad. Förh. 1868, 399; 1870, 550.

Elpidit.

Assistenten G. LINDSTRÖM har analyserat ett hittills okändt zirkonmineral från Igaliko, som han benämnt *elpidit*. Beträffande mineralets utseende och förekomstsätt får jag hänvisa till hans uppsats. Det lyckades till en början trots ifrigt sökande icke att finna några kristaller af mineralet med undantag af ett par 4 à 5 *mm* långa stycken, hvilka begränsades af ytor, som bildade en zon parallel med längdsrigtningen. Men dels voro dessa ytor matta och otydliga, dels fanns blott denna enda zon, hvilken ej var tillräcklig för bestämmande af de kristallografiska konstanterna. Först vid mikroskopisk granskning af några fragment af ägirinkristaller, på hvilka zirkonmineralet förekom i ringa mängd, upptäckes ytterligt små väl utbildade kristaller, som otvifvelaktigt tillhörde detta mineral. Då dessa små prismatiskt utdragna kristaller hade en längd af blott 0.1—0.2 *mm* och en tjocklek af 0.03—0.05 *mm*, var det förenadt med ganska stort besvär att mäta dem. Det lyckades dock, emedan ytorna voro starkt glänsande, att erhålla några goda värden på vinkeln från brachypinakoiden till ett brachydoma och från detta till basis. Deremot var prismazonen mindre regelbundet utbildad och mycket svår att mäta, hvarför, trots att flere kristaller undersöktes, ej fullt så tillförlitliga värden för dess vinklar kunde erhållas.

Kristallerna äro *rombiska*. Följande former förekomma:

$a = (100)\ \infty\bar{P}\infty$
$b = (010)\ \infty\breve{P}\infty$
$c = (001)\ oP$
$m = (110)\ \infty P$
$n = (120)\ \infty\breve{P}2$
$d = (011)\ \breve{P}\infty$
$e = (013)\ \tfrac{1}{3}\breve{P}\infty$

samt ej fullt säkert bestämda:

$s = (5 . 12 . 0)\ \infty\breve{P}\tfrac{12}{5}$
$t = (580)\ \infty\breve{P}\tfrac{8}{5}$
$u = (540)\ \infty\bar{P}\tfrac{5}{4}$

Till grund för beräkning af förhållandet mellan *b*- och *c*-axeln äro lagda tvenne goda mätningar på samma kristall (I) mellan basis och brachydomat samt en mätning af samma vinkel på en annan kristall (III).

I	(001) : (011) =	44°16′
		44°21′
III		44°30′
Medeltal		44°22′.

Förhållandet mellan *a*- och *b*-axeln beräknades af vinkeln 110 : $\bar{1}10$. Tvenne någorlunda öfverensstämmande värden på denna vinkel erhöllos på en kristall (IV).

IV	110 : $\bar{1}10$ =	54°24′
		54°1′
Medeltal		54°12′.

Af ofvan anförda värden beräknas axelförhållandet:

$$a : b : c = 0.5117 : 1 : 0.9781.$$

Att de tre pinakoiderna ej förete större afvikelser från det vinkelräta läget, än att dessa troligen bero på fel vid mätningen, och att mineralet således är rombiskt, framgick med stor sannolikhet af mätningarna.

I följande tabell äro de mätta och de beräknade vinklarna sammanförda:

Mätt på kristall N:o.	I.	II.	III.	IV.	V.	Beräknadt.
010 : 110	—	63°4′	—	—	—	62°54′
001 : 011	44°16′	—	44°30′	—	—	—
	44°21′	—	—	—	—	—
001 : 013	—	—	18°24′	—	—	18°3′
110 : $\bar{1}10$	—	—	—	54°24′	—	—
				54°1′	—	—
120 : 110	—	—	—	—	18°18′	18°34′
					18°38′	—
540 : 100	—	—	22°5′	—	—	22°16′
			22°8′	—	—	—
580 : 100	—	—	39°20′	—	—	39°19′
5 . 12 . 0 : 100 . .	—	—	50°37′	—	—	50°51′

Kristallerna äro alltid prismatiskt utdragna efter *c*-axeln. Prismorna begränsas i ena ändan antingen af *c*, *e* och *d* eller blott af *c* och *d*. Den andra ändan visar icke kristallografisk begränsning.

Beträffande kristallernas optiska egenskaper har intet annat kunnat iakttagas, än att de visa parallel utsläckning samt att axeln för den *största* elasticiteten, hvilken ställning än kristallerna intaga på objektglaset, alltid är parallel med prismornas längdutsträckning. Axelplanet måste således vara parallelt med *c*-axeln. Detta förhållande gör, att man under mikroskopet utan svårighet kan skilja små kristallfragment af elpidit från mikroskopiska flittror af epididymit. Hos detta sistnämnda mineral är nemligen alltid axeln för den *minsta* elasticiteten parallel med de prismatiska kristallernas eller de af prismatiska genomgångsytor begränsade brottstyckenas längdutsträckning.

Elpidit har en mycket tydlig genomgång parallel med ett prisma, troligen grundprismat. Vid krossning sönderfalla derför kristallerna efter denna genomgång i fina nålformiga stycken.

Slutligen vill jag göra några smärre tillägg till karaktäristiken af de af FLINK upptäckta och beskrifna mineralen epididymit och neptunit.

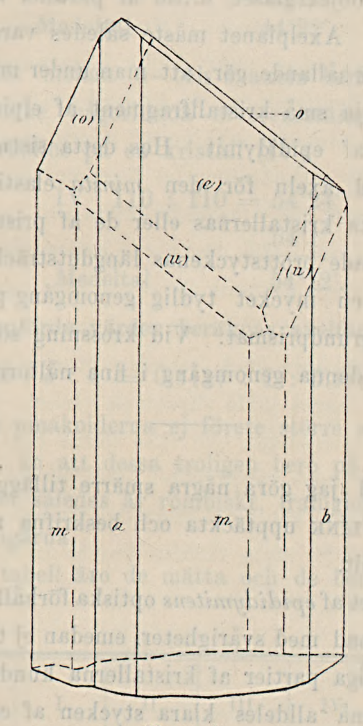
Bestämmandet af *epididymitens* optiska förhållanden har enligt FLINK varit förenad med svårigheter, emedan ej tillräckligt stora, klara och enhetliga partier af kristallerna kunde erhållas. Jag har på några små alldeles klara stycken af en större kristall iakttagit mycket tydliga axelbilder och dervid i öfverensstämmelse med FLINKS framställning funnit, att *a*-axeln är spetsig bissektrix. Men deremot ligger axelplanet icke, såsom han uppgifver, vinkelrätt mot basis utan parallelt med denna yta. Icke c-axeln utan *b*-axeln är trubbig bissektrix. Dermed öfverensstämmer det ofvan påpekade förhållandet, att hos spaltstycken efter basis och makropinakoiden axeln för den *minsta* elasticiteten alltid är parallel med längdutsträckningen således med *b*-axeln.

Till de af FLINK observerade formerna kan jag tillägga:

$$\lambda = (601)\ 6\bar{P}\infty$$
$$\chi = (801)\ 8\bar{P}\infty$$

	Mätt.	Beräknadt.
601 : 001 . . .	72°39′	72°40′
801 : 001 . . .	76°48′	76°50′

Fig. 3.



Neptunit.

Små kristaller af *neptunit* visa ofta en utbildning, som ganska mycket afviker från den af FLINK afbildade typen. Fig. 3 visar en sådan neptunitkristall. Den begränsas af $\infty\bar{P}\infty$ (*a*), $\infty P\infty$ (*b*), ∞P (*m*), $+\frac{1}{2}P\infty$ (*e*), $+\frac{5}{3}P5$ (*u*), $+P$ (*o*).

Ytterligare om flottholmen i sjön Ralången.

Af

E. SVEDMARK.

V. ÖBERGS och R. SIEGERS uppsatser om flottholmen i Ralången gåfvo mig anledning att noggrannt genomgå hela den tillgängliga literaturen rörande detta ämne. Härvid kommo dels i dagen ett par intressanta meddelanden rörande de omständigheter, under hvilka holmen uppträder, och om växtligheten på densamma, dels befanns det, att listan på de år, under hvilka holmen varit synlig, ytterligare kan kompletteras.

I URBAN HJÄRNES *Den korta anledningen til åthskillige malm och bergarters, mineraliers och jordeslags etc. efterspörjande och angifvande, besvarad och förklarad* o. s. v. *Anno 1702* heter det sid. 115: »Följer een mycket curieus berättelse om et vatn, deruthi en holma sig förborgar, men emot ofrids tider skal låta sig see, hvarom hr magister SAMUEL PONTIN, præpositus och pastor uthi Vadstena, således skrifver: — — — Ty haar på min begäran pastor i Frynnery LAURENTIUS KRAFT gifvit följande berättelse. Bemälte pastor säger, att i sjön Ralången — — — under tiden låter sig se en holme, hvilken allom på den orten och i socknen är bekant. — — År 1699 om hösten skådade han samma holme, emädan den uppe var, tillika med ryttmästaren hr AXEL PISTOL, som straxt derhos bor, *och har qvistar skurit af några buskar, som derpå stodo växte.* Holmen var uppe 8 dagars tid. — — År 1689 vardt han sedder en dag. Emot sista danska ofreden syntes den 14

dagar.[1] — — — Fyra famnar djupt vatn står öfver samma ö, när den är nedsunken.»

Uppgiften, att holmen ligger fyra famnar djupt, är väl — såsom SIEGER redan påpekat — oriktig. Möjligen är detta ett skrif- eller tryckfel i stället för *fyra alnar*, hvilket ock skulle stämma öfverens med den i det följande anförda uppgiften af H. LJUNGQVIST (4—5 alnar).

HJÄRNE anser, och det säkerligen med rätta, att holmens upplyftande orsakas af gaser. Hans uttalande lyder: »Fördenskull fattar jag saken sålunda, at detta så under jorden som uthur siön osande väder och dunstande qvalm stijger up i torfven och vallen, som lärer hafva åthskillige hohl och caviteter uthi sig, derest det sig, som ibläser, uppehåller, at hela holmen i så måtto blifver lättare än vatnet i siön, och altså upflyter; och det så länge, som desse underjordiske väder continuera och de hinna sig uthi berörde marks fördolda hohl uppehålla. När detta är utblåst och förskingrat, gifver holmen sig för sin vanliga tyngd skull åter til grunden igen». (Sid. 117.)

Nästa meddelande om holmen återfinnes i K. Vet. Akademiens handlingar för år 1751 bland *Utdrag utur K. V. A:s dagbok samt inkomna bref och handlingar*. Det heter der sid. 76: »H. LJUNGQUIST såg år 1747 uti Augusti månad en sådan uppfluten ö uti sjön Ralången i Småland, N. Vedbo härad och Marbecks socken, som enligt dess beskrifning ligger vid 300 alnar från landet, är 140 alnar lång och 110 bred samt vid pass 3 alnar tjock. *Ön var fullsatt med stora friska stubbar af ek, furu och björk* samt imellan dem med rötter och stenar, som då alle stodo öfver vatnet. Jordmonen var öfverst gyttja blandad med sand men derunder en så hård jord, at den knapt med störar kunde genomstötas. Djupet omkring ön var på några ställen 6 men mästedels 9 alnar. — — Ön tycktes väl flyta

[1] Detta var år 1696, då enligt ÖBERG den första anteckningen om holmen är gjord i Marbäcks kyrkobok.

hel lös på vatnet, men vid nogare tilsyn *befans dock på ena sidan en tunga af vid pass 20 alnars bredd, som gick til botnen och bant ön.*[1] — — Ön ligger merendels på 4 til 5 alnars djup under vatnet. — — — —

Vid södra ändan af sjön Ralången — — berätta fiskare, at botnen öfver alt är besatt med jordfasta stubbar, och gamla män veta berätta, at sjön i forna tider ej skall hafva räckt längre än till denna holme. Men af hvad händelse vatnet sedan stigit högre och sjön blifvit större, var allom obekant».

Det bör emellertid observeras, att enligt KRAFTS ofvan lemnade redogörelse sjön gått S om holmen så långt tillbaka som 1689 och 1699. Någon tradition om en plötsligt försiggången höjning af Ralångens vattenspegel förefinnes emellertid ej, hvarför det torde ligga närmast tillhands att förklara densamma vara orsakad af försumpningar utmed Svartåns strömfåra, hvarvid en långsamt försiggående höjning deri kunnat åstadkommas och derigenom äfven en uppdämning inom den långsträckta sjön.

I denna fråga har M. STOLPE, som har under bearbetning det geologiska kartbladet Jönköping, inom hvilket Ralången är belägen, lemnat följande upplysningar.

»Under åren 1843—44 utfördes sjösänkningar i och för torrläggande af marker omkring Svartån emellan Tranås och Frinnaryd. I Ralången, som är belägen söder om Frinnaryd, sänktes härigenom vattenytan omkring 1 *m.* Marken emellan sjön och Frinnaryds jernvägsstation utgöres till största delen af mosstorf och torfdy, hvilka otvifvelaktigt hafva under långliga tider hämmande inverkat på Svartåns framfart och på vattnets aflopp ur Ralången. Häri torde ock förklaringen ligga till den höjning af sjöns vattenyta, hvilken en gång egt rum enligt det vittnesbörd, som flottholmen genom sina stubbar lemnar».

I n:o 49 af *Inrikes Tidningar* för år 1784 finnes intagen en skrifvelse från dåvarande pastor i Marbäcks socken PETTER

[1] Jemför denna uppgift med ÖBERGS undersökning, som konstaterat att ön med en dylik tunga är fästad vid sjöbottnen öster ut (sid. 98).

ENGSTRAND, daterad den 2 maj och innehållande en redogörelse för holmens framträdande år 1783. Denna beskrifning lemnar ett ganska vigtigt bidrag till frågan om orsaken till holmens höjning och meddelas derför här utförligt med endast ett par mindre förkortningar.

»Den 10 augusti förledit år upflöt ånyo i sjön Ralången den bekanta ön, af ålder kallad Röholmen. — — — — Nedgick vid stark nordanblåst den 6 november kl. 1/2 til 1 på dagen. Det är observeradt, att hon merendels nedsjunker vid detta väder. — — — — Öns vidd är vid pass 2,400 qvadratalnar, dess jordmån är en blöt och rödagtig dy och dess tjocklek ännu ej utrönd. Hon upkommer altid på et och samma ställe, och det hastigt med et susande, men sänker sig långsamt til dess hännes yta står i lika låghet med vattnets, då hon på en gång nedsjunker til bottnen, en omständighet som tyckes ge tillkänna någon under hänne belägen förborgad och hindrad kraft, förorsakad af något källdrag, som på en gång får öfverhand och verkar det hastiga upflytandet, men minskas småningom och uphör at göra det motstånd, som fordras at hålla ön uppe, hvilken då återtar sitt rum på sjöbottnen. Det är icke utan, att objectioner kunna göras mot denna förklaring men föga af den natur, at de göra den orimmelig. Han förblifver altid en hypothes, til dess nogare anställda observationer på detta phenomene kunnat utröna dess rätta orsak. Hvad som synes styrka denna gissning är det, att i samma sjö midt för Herrestads säteri uprann förleden vinter en så häftig vattenådra, at den tärde sig en öpning på den tjocka isen af ungefär 6 alnars diameter, och bubblade vattnet liksom det varit kokande, hvilken kokning ännu på samma ställe kontinuerar.»

Denna beskrifning synes väl icke så mycket tala för holmens uppdrifvande genom källådror som icke mer genom gasutströmningar. En så stark källådra, som skulle kunnat hålla holmen sväfvande under nära tre månader, borde ovilkorligen hafva i hög grad verkat upplösande på honom, och då detta upprepats vanligen endast med några få års mellantid under

öfver två århundraden, skulle det i så fall vara hardt när oförklarligt, att han ännu eger bestånd. Gasexhalationer deremot böra ej hafva inverkat så menligt på holmens bestånd, då gaserna endast småningom banat sig väg genom holmens dymassa och efter hand uppgått i luften.

Holmen uppkommer, heter det, alltid *hastigt och med ett susande* samt blir sedan lugnt qvarliggande ofta under flere veckors tid. Hvad annat än under holmen samlade gasmassor kan åstadkomma detta? Dessa samla sig, såsom redan HJÄRNE framhåller, i holmens »hohl och caviteter — — derest det sig uppehåller» och holmen blir uppe »så länge som desse underjordiske väder continuera — — — När detta är utblåst och förskingrat, gifver holmen sig för sin vanliga tyngd skull åter til grunden igen». *Han sänker sig*, säger ENGSTRAND, »*långsamt till dess ytan står i lika låghet med vattnets, då han på en gång nedsjunker*». ENGSTRANDS beskrifning af fenomenet lemnar ett nöjaktigt bevis för riktigheten af HJÄRNES åsigt.

Till alldeles samma slut kommer också ÖBERG, som konstaterat att holmen strax efter sitt uppflytande är full af gaser, hvilka sedan aftaga i mängd. (Se ÖBERGS uppsats, sid. 104.) Gaserna samla sig naturligtvis i den håla, i hvilken ön ligger nedsänkt, det s. k. »mörka läget» (ÖBERG, sid. 98). Att lågt vattenstånd med derigenom minskadt tryck är gynnsamt för holmens upplyftande, har redan framhållits af ÖBERG och SIEGER. Också var enligt S. 1783 ett torkår.

I öfverensstämmelse med det förut sagda synes det ock vara antagligt, att den af ENGSTRAND omförmälda vattenådran, som uppkom längre norr ut i sjön strax efter holmens nedsjunkande och var i verksamhet ännu i maj 1784, också var ett utbrott af de på djupet bildade gaserna, hvilka ju äro så vanliga i sjöar med dybotten.

Å gaserna från Ralången föreligga nu tvenne eller rättare fyra analyser. Den första är gjord af J. F. BAHR och finnes upptagen i hans uppsats: *Om brunnsvattnet i Stockholm.* Öfversigt af K. V. A. F. (1858) **15:** 395.

BAHR säger (sid. 402): »Är mängden af förmultnande ämnen ymnig, så att det syre, som hinner af vattnet absorberas, blir alldeles otillräckligt för det kräfvande behofvet, bildas tillika, på bekostnad af de organiska ämnenas väte, kolbunden vätgas, som då visar sig såsom en öfvervägande beståndsdel. En sådan gas upptagen den 22 juni detta år ur vattnet i sjön Ralången i Småland, hvars botten utgöres af svart bränntorf, bestod af:

	%
Kolsyra	6.324
Qväfgas	43.235
Grufgas	49.588
Vätgas	0.853
Syrgas	0.000
Koloxid	0.000
	100.000.»

Såsom ÖBERG redan meddelat, öfverlemnades de af honom insamlade gasprofven till Stockholms Högskola, der de undersökts af fröken N. SAHLBOM. I Svensk Kemisk Tidskrift, årg. 6, N:o 4, d. 19 april 1894, finnas de af henne verkställda analyserna utförligt omnämnda i en uppsats med titel: *Gaser från flottholmen i Ralången.* Analysresultaten äro som följer:

	I	II	III
	%	%	%
CO_2	1.66	1.96	1.62
O_2	1.19	1.72	1.26
CH_4	61.22	57.75	57.50
CO	2.61	2.61	2.61
H_2	11.12	7.96	9.26
N_2	22.20	28.00	27.75
	100.00	100.00	100.00

Halten af sumpgas jemte andra kolväten visar sig i alla fyra analyserna ganska konstant omkring 50 % till 60 %. Deremot är den år 1893 insamlade gasen mycket fattigare på qväfgas

och äfven på kolsyra, medan deremot vätgashalten är mer än tio gånger så stor som i gasen från 1858.

I K. Vet. Akademiens bibliotek förvaras en handskrift af G. E. PASCH daterad den 20 december 1815 med följande titel: *Berättelse om en flytande holme, kallad Rörholmen*[1] *eller flotön, uti sjön Ralången i Jönköpings län, Linköpings stift, N. Vedbo härad och Marbecks socken.*

PASCH företog i slutet af november 1815 enligt uppdrag af konungen en resa för att undersöka holmen, som flutit upp i oktober samma år. Då han den 5 december anlände till Marbäck, hade emellertid holmen försvunnit och Ralången var isbelagd, hvarför han blott kunde göra några mätningar af holmens läge under vattenytan m. m. Hans berättelse grundar sig sålunda endast på anteckningarna i kyrkoboken och på de upplysningar, som han kunnat samla bland ortens innebyggare. Emellertid fulländar hans uppgifter listan på de år, under hvilka holmen varit synlig, med följande upplysningar, hvilka fattas i kyrkoboken och således ej meddelats af ÖBERG, som endast haft denna urkund till sitt förfogande.

PASCH skrifver: »År 1790 natten emellan den 28 och 29 augusti under ett sagta vestanväder flöt holmen upp och sjönk natten emellan den 20 och 21 september. *Ifrån sistnämde år till år 1809*, då kyrkoherden MEURNANDER blef församlingens pastor, *finnas inga anteckningar rörande holmen.* Han skall under denna tid visat sig ungefär hvart tredje år och uppkommit alltid om hösten efter långvarig torr väderlek.

Sedermera har holmen varit uppe två gånger. År 1812 uppkom han i slutet af oktober och var då uppe i 5 veckor.

---

[1] Eller Röholmen, såsom jag äfven funnit dess namn stafvas. Det är ovisst, om holmen fått sitt namn af den mängd rör eller vass, hvarmed sjöbotten vida omkring honom är beväxt, eller af den rödaktiga färg, som han stundom har, i hvilket sednare fall dess namn bör skrifvas Rödholmen, som ock TUNELD sist gjör.

Anm. af PASCH.

Hans färg var då röd. Af dess stubbar funnos då blott 27 öfrige.

Innevarande år 1815 uppflöt holmen i slutet af oktober med norra ändan, så att endast 8 stubbar voro synliga, och sjönk i medio af november»

Någon uppgift om att holmen varit uppe åren 1798 och 1801, såsom ÖBERG anför, saknas deremot hos PASCH. Detta kan möjligen förklaras på så sätt, att anteckningarna härom blifvit införda efter PASCHS besök. Egendomligt är emellertid under alla omständigheter, att holmens uppträdande 1812 och 1815 ej med ett ord omnämnes i kyrkoboken, oaktadt PASCHS besök och efterforskning borde hafva gifvit en otvungen anledning härtill. P. uppgifver ju också, att flottholmen mellan åren 1790 och 1815 visat sig ungefär hvart tredje år, hvilket skulle varit 8 gånger i stället för de nu kända 4 gångerna.

Till den af ÖBERG lemnade tabellen öfver de år och tider, under hvilka holmen varit synlig, bör på grund af hvad som här blifvit omnämndt, ytterligare tillfogas.

År.	Tid för höjning och sänkning.	Anmärkningar.
1689	Var uppe en dag.	Besöktes af pastor L. KRAFT och ryttmästare A. PISTOL. Buskar stodo då qvar på ön.
1699	Uppe 8 dagars tid på hösten.	
—	— — — — — — — — —	
—	— — — — — — — — —	
1783	Ön flöt upp den 10 augusti enligt ENGSTRANDS meddelande i Inrikes tidningar.	Uppkommer hastigt men sänker sig långsamt.
—	— — — — — — — — —	
1812	Uppkom i slutet af oktober och var uppe i 5 veckor.	
1815	Uppkom i slutet af oktober, sjönk i midten af november.	Endast till en del uppe.

Tillägg.

Flottholmen i sjön Nimmern.

I ofvan anförda »Utdrag utur K. Vet. Akademiens dagbok etc. år 1751» finnes äfven en redogörelse för en flottholme i sjön Nimmern, så lydande:

»Prästmannen hr LARS JUSTELIUS har meddelat Academien en dylik berättelse om en holme, som år 1749 upflutit i sjön Nimmern uti Oppeby socken och Kinda härad i Östergötland på Småländska gränsen. Holmen var 30 famnar lång, 10 famnar bred, 14 famnar belägen på ena sidan ifrån en fast holme men 90 famnar på andra sidan ifrån fasta landet. Han flöt up vid midsommartiden samma år och låg stilla vid pass 12 veckor, efter hvilkas förlopp han småningom sank ned til botnen på 5 til 6 famnars djup. *Han var äfven full med stubbar och rötter*, större och mindre, samt bar 8 stenar, ibland hvilka den störste knapt kunde lyftas af en karl. Då han stod som högst, til vid pass $1^1/_2$ alns höjd öfver vatnet midt uppå, var den svarta jorden, hvaraf han bestod, så hård, at man kunde gå på honom utan att lemna något synligt fjät men knapt få foten imellan de tätt liggande sneckeskalen. *Stubbarna voro af furu.*

Denna ö skal ock tilförene hafva vissa tider uppflutit men för denna sista gången ej visat sig på 40 år. Ålderstegne män föregåfvo, at timret til Oppeby kyrka, som ungefärligen för 150 år sedan varit bygd, skal vara hugget på denna ön, som då skal hafva varit sammanhängande med den nästgränsande fasta holmen. Herr kammarherren MELCH. FALKENBERG har med sitt vitnesbörd styrkt denna berättelses trovärdighet».

I TUNELDS geografi (Stockholm 1831, del 3, sid. 231) finnes om samma holme anfördt:

»Uti sjön *Nimmern* är en märkvärdig *Flottholme*, 16 alnar lång och 7 alnar bred, som visat sig år 1749, då den varit öfver vattenbrynet 13 veckors tid, hvarefter den småningom sjunkit under vattnet till sjöbotten, men åter synts i mindre storlek på samma ställe d. 4 sept. ett helt dygn. Samma holme lät återse sig d. 4 okt. 1756, blef då ej längre synlig än till den 9 i samma månad. De stora trädstubbarne på holmen vittna, att den fordom varit beväxt med grof skog; och emedan holmen alltid visat sig på samma ställe emellan en ö och fasta landet, har man, de tider den ej synts, försökt finna honom på sjöbotten, men förgäfves. Allmogen tror, att när holmen visar sig, skall krig tillstunda.»

I sitt præsidiital år 1784 omnämner MARELIUS denna holme, såsom SIEGER redan påpekat.

Något vidare meddelande har icke varit synligt, så vidt jag kunnat finna, hvarför det torde vara sannolikt, att holmen icke mera visat sig efter det korta uppflytandet år 1756.

Meddelanden om jordstötar i Sverige.

Af
E. Svedmark.

Efter tryckningen af berättelsen angående jordskalfven den 2—4 januari 1894 har följande meddelande ytterligare ingått.

Säfversta. Sergeant C. Hedwall boende i Säfversta by intill Bollnäs underrättar, att han »omkring kl. 1 en natt i början af innevarande år» märkt ett jordskalf, som varade 2 à 3 sekunder. Jordskalfvet åstadkom en skakning af huset så stark, att han deraf vaknade. »Med säkerhet kan jag uppgifva, att sängen, i hvilken jag låg, rörde sig och att fönsterrutorna skallrade». Rörelsen tycktes komma från vester.

Samtidigt med husets skakning hördes ett buller liknande stark, dof åska. Under detta buller, som varade en knapp minut och tycktes försvinna åt NO, kändes en fortfarande, med bullret aftagande darrning af huset.

Sammanställes denna uppgift med hr Edlunds i det föregående anförda, att sprickorna vid Bollnäs kyrka märktes af honom den 3 januari, så är det högst sannolikt, att det af hr Hedwall uppmärksammade jordskalfvet inträffat den 3 januari kl. 1 f. m.

Till de uppräknade jordskalfven inom området mellan Bråviken, Vettern och Hjelmaren komma ytterligare några, som inträffat i slutet af förra och början af detta århundrade i trak-

ten af Askersund. Underrättelserna om dessa finnas intagna i Vet.-Akad. Handl. (1823) **24**: 316 under titel:

Om lindrige jordbäfningar observerade i några år uti och omkring staden och socknen Askersund, af LARS STOCKENSTRAND. Följande utdrag derur meddelas.

»Desse jordbäfningar äro så allmänt kände här i orten, att de af allmogen kallas jorddunder. Jag har i min ungdom ofta hört talas därom och äfven sjelf märkt dem men utan att annotera något visst år eller dag, när de skedde, förr än år 1789, då jag först började nogare gifva akt därpå.

Förenämnde år natten emellan d. 30 och 31 Martii kl. emellan 9 och 10 kom en häftig stöt ifrån NV till SO, som kändes i Askersunds stad och kringliggande socknar.

År 1796 d. 21 Februarii vid pass kl. 4 e. m. kändes jordbäfning med ett starkt susande, som varade en minut, kommande NO ifrån. Flere gårdar häromkring i socknen hafva känt densamma. Öfverensstämmande berättelser ifrån Hofvertorp, Igelbäcken och Olshammar innehålla detsamma; så väl som ifrån Östergylln, ditåt denne skakningen gick öfver sjön Vettern.

Samma år natten emellan d. 13 och 14 Sept. kl. 11 hördes äfven ett sådant susande med jordskakning och ramlande såsom af flere vagnar, som påstod vid pass en minut kommande ifrån Norden. Under påstående skakning rördes hus, fönster och dörrar mycket starkt och en silfvertumlare, som stod i ett fönster i hemmanet Kedjan, kastades därifrån till dörren.

Detta innevarande år 1802 d. 4 Julii kändes här i socknen vid Boda och Ingelsbyle kl. 4 om morgonen en stöt, som gick ifrån NO till SV.

Gamle män, så långt de minnas, säga sig hört talas om desse jorddunder. En gammal trovärdig gubbe JON STAFFANSSON i Bråten berättar, att då han en vår uti Martii månad (dag och år mindes han ej) körde hem ved utur skogen, kom ett jorddunder, som var så starkt, *att jord, stenar och trän med rötterna ramlade utför bärgen.* När sådane dunder i jorden höras, förespår ock allmogen någon betydlig ändring i väderleken.

Besynnerligt är, att så långt observationerna räcka, *dessa stötar kommit ifrån de norra väderstrecken.*»[1]

I afseende på jordskalfvet den 5 januari 1894 förtjenar ytterligare framhållas, att detta inträffade dagen efter sedan de nordligare jordskalfven afslutats. Under förutsättning att den lemnade förklaringen till dessas ursprung är riktig, faller det af sig sjelft, att det förstnämnda jordskalfvet är att härleda från samma tektoniska spänning, som gaf upphof till de andra. Man kan således draga den allmänna slutsatsen, att de från S till N verkande spänningarne inom den skandinaviska berggrunden vid början af innevarande år varit synnerligen starka och åstadkommit jordskalf såväl utefter den N om Venern, Hjelmaren och Mälaren i V—O framgående »jordskalfslinien» som utefter den dermed parallela från Bråviken till Vettern.

5. *Jordskalf i Dalsland.*

Folkskolläraren GUSTAF BERGMAN i *Gunnarsnäs*, beläget 6 *km* NV om Melleruds jernvägsstation i Dalsland, har meddelat följande.

Den 22 januari precis kl. 9.30 e. m. jernvägstid iakttogs i andra våningen af Gunnarsnäs skolhus, beläget å Ekholmens och Sällsäters mark på en öfver den omgifvande sandiga trakten något upphöjd plats, en jordstöt, som varade två à tre minuter och tycktes komma från SV. Andra personer, som iakttogo stöten, uppgifva dock att de tyckt honom komma från SO. Den af jordskalfvet förorsakade rörelsen kändes såsom efter ett kanonskott eller en stark åskknall. Fönsterrutor darrade, en del medikamentflaskor flyttades märkbart från ett mot V beläget

[1] Norr om Askersund ligga som bekant Nerikes silurbildningar, genom förkastning nedsänkta mellan Kilsbergen i NV och Hjelmaren i O. Förkastningsriktningarna gå i NV—SO till N—S samt i O—V. Det är tydligen i fortsättningen af de förra dislokationsriktningarna, som jordskalfven i Askersundstrakten i allmänhet förlöpa. E. S.

fönster och glasen klingade mot hvarandra. Den igenlåsta dörren sprang upp. Stolar sägas ock hafva lyft sig märkbart. Efter stöten eller samtidigt dermed hördes ett buller gående från SV mot NO. Ett sken, liknande en blixt men af längre varaktighet än en sådan, syntes derjemte.

Detta jordskalf förmärktes äfven samtidigt i Sandviken, Sällsäter och Östevatten inom Gunnarsnäs socken. Vid Hällans skifferverk hördes äfven bullret.

På ett torp beläget V om Gunnarsnäs skolhus iakttogs dessutom ett liknande jordskalf kl. 12 midnatt.

Hr Bergman tillägger: »Jag har blott känt ett jordskalf förut, vid 9-tiden f. m. en dag under sommaren 1874, och det kändes likt det nu ifrågavarande». Detta jordskalf iakttogs i Slädekärrs skolhus i Tydje socken, Dalsland.

En växtförande lera från Viborg i Finland.

Af

A. G. Nathorst.

Vid den undersökning af ancylusleran från Skattmansö i Upland, med hvilken jag sistlidne höst var sysselsatt,[1] bragtes mina tankar mer än en gång på en lera från trakten strax sydost om Viborg i Finland, hvilken jag för många år sedan (1886) på begäran af dåvarande docenten G. Holm hade slammat och undersökt. Det föreföll mig nemligen, som skulle icke oväsentliga likheter mellan lerorna från båda ställena vara för handen, och det vore derföre naturligtvis önskvärdt att få utrönt, huruvida icke äfven leran från Viborg vore en ancyluslera, en fråga af så mycket större vigt, som ännu ingen ancyluslera synes vara känd från andra sidan Östersjön.

Då jag med anledning häraf meddelade min förmodan åt dr Holm, öfverlemnade denne — till hvilken jag härför får uttrycka min hjertliga tacksägelse — hela den af honom hopbragta samlingen såsom gåfva till Riksmuseets afdelning för fossila växter, med fri dispositionsrätt för mig att offentliggöra resultaten af mina undersökningar.

Rörande lerans förekomst har dr Holm benäget ställt följande utdrag ur sina anteckningar från 1884 till mitt förfogande.

»*Viborg.* Augusti 31.

Vid början af St. Petersburger Strasse ligger nedanför höjderna med fästningsverken en kakelfabrik och tegelbruk. På sluttningen sågs i gropar hvarfvig lera, öfvergående i och hvilande

[1] G. F. F. 15: 539 ff. (1893).

på stoftfin, hvitbrun glacialsand. Hvarfviga lerans lerskikt äro grå.

I lergropen i dalgången nedanför iakttogs följande profil:

	m.
Lerigt vegetationsskikt	0.30
Grå oskiktad åkerlera med rostfläckar . . .	0.40—1.00
Fin sandrand	0.05—0.10
Hvarfvig lera, tunnskiktad, bladig, brungrå .	0.28
» *tjockskiktad, renare grå*	0.80 +

Midt i dalgången är åkerleran ännu mäktigare, rent grå, oskiktad, rätklufven (brottet rakt eller något mussligt); roströr talrika; innehåller blad af *Betula* etc. sparsamt. Bladsubstansen i behåll, svart, faller genast sönder i luften. Vissa skikt af denna åkerlera äro sandigare.»

Såsom häraf synes låta lagringsförhållandena mycket väl förena sig med antagandet att leran är en ancyluslera (»undre grålera»), enär den har sin plats omedelbart öfver ishafsleran. Då sålunda äfven dessa förhållanden synas peka i samma rigtning, som min på förhand hysta förmodan, eller att leran vid Viborg verkligen är en ancyluslera, har jag trott det löna sig att genom en redogörelse för resultaten af undersökningen fästa mina finska yrkesbröders uppmärksamhet på densamma, såsom högligen förtjent af deras uppmärksamhet.

Anledningen hvarföre dr Holm 1884 insamlat prof af leran var den, att han i densamma hade iakttagit ofvannämnda björkblad m. m., och det var på grund häraf, som han (1886) hade bedt mig närmare undersöka leran. Resultaten af undersökningen meddelades honom omedelbart, men af flere olika skäl blefvo desamma då ej publicerade, ett uppskof, som ej kan anses hafva varit skadligt, enär man vid den tiden ännu icke hade någon kännedom om Ancylussjön, hvarföre en rigtig tolkning af leran då, under förutsättning att den verkligen är en ancyluslera, hade mött stora svårigheter. Mig öfverraskade den vid slamningen derigenom, att fastän den visade sig vara en sötvattensaflagring, erinrade den till hela sitt utseende mest om vanlig »åkerlera».

Någon ny slamning af leran har icke nu företagits, utan finnas de här anförda fossilen redan i de af mig utpreparerade samlingarne från 1886. Deremot hafva tvenne prof först nu blifvit sända till professor CLEVE för undersökning på diatomaceer, för resultatet hvaraf nedan redogöres.

Leran är, såsom den nu föreligger, ljust grå, med enstaka rostfläckar, mestadels utan spår till skiktning, ehuru sådan dock angifves i ett par prof, derigenom att leran lätt låter klyfva sig i en viss rigtning. Den erinrar om en ljus »åkerlera», är mycket fin, dock synas, af ett par prof att döma, äfven sandränder hafva förekommit, eller hafva åtminstone skiktytor funnits, som varit betäckta af fin hvit qvartssand, lik vanlig sjösand. HOLM anför ju äfven att vissa skikt äro sandigare; leran fräser ej för syra.

Liksom i fråga om leran vid Skattmansö skall jag vid redogörelsen för de i lerprofven befintliga fossilen äfven här börja med

Diatomaceer.

Till professor CLEVE skickades först ett prof (I) af den fina leran ur samma stuff, som innehåller ett blad af *Betula intermedia*. Till en början märktes ej några diatomaceer, men vid slamningen framkommo sådana, väl bevarade, i riklig mängd. Sedan jag redan erhållit meddelande om denna första slamning, iakttog jag att ett par smärre mera sandiga prof af leran voro alldeles fulla af diatomaceer, hvilkas närvaro redan med vanligt förstoringsglas kunde konstateras, alldeles såsom i leran vid Skattmansö. Äfven ett dylikt prof (II) sändes till professor CLEVE för slamning, som om detsamma yttrar, att »likheten med lagren från Skattmansö, särskildt de diatomacéförande skiktytorna, är påfallande.»

Såsom resultat af sin undersökning anför professor CLEVE, att leran med säkerhet är afsatt i färskt vatten samt att han för sin del på grund af förekomsten af *Cocconeis Disculus* och *Diploneis Mauleri* är temligen öfvertygad om, att det är en an-

cyluslera, hvarmed, såsom längre fram skall visas, äfven öfriga fossil harmoniera. Eget är att i det först undersökta profvet (I), alldeles såsom i bottenlagren vid Skattmansö, finnas sekundärt, ytterligt sparsamt, och mest såsom fragment, marina diatomaceer, af hvilka några icke äro kända vare sig från den nutida Östersjön eller från Litorinahafvets aflagringar. Till dessa komma äfven en flagellat, *Dictyocha gracilis* KÜTZ. (en form ik EHRENBERGS *D. aculeata*), som af CLEVE funnits bland de marina diatomaceerna.

Diatomaceer från leran vid Viborg i Finland, utslammade och bestämda af professor CLEVE.

	I.	II.	Anmärkningar (af prof. CLEVE).
Färskvattensformer.			
Amphora ovalis KÜTZ.	+	+	
» » var. *affinis* KÜTZ.	+	.	
Campylodiscus hibernicus EHB.	+	+	
» *noricus* EHB.	+	+	
Cocconeis Disculus (SCHUM.) CL.	+	.	
» *Pediculus* EHB.	.	+	
Cymatopleura elliptica BRÉB.	+	+	
Cymbella Ehrenbergii KÜTZ.	+	.	
» *gastroides* KÜTZ.	.	+	
» *lanceolata* EHB.	.	+	
Diploneis domblittensis GRUN.	+	+	Högst allmän i I.
» *elliptica* KÜTZ.	.	+	
» *Mauleri* BRUN.	+	+	
Encyonema prostratum RALFS.	.	+	
Epithemia Cistula GRUN. var. *proboscidea* GRUN.	.	+	
» *gibba* EHB.	+	.	
» » var. *parallela* GRUN.	.	+	
* » *Sorex* KÜTZ.	.	+	
» *turgida* EHB.	+	.	
» » var. *Hyndmannii* W. SM.	.	+	Ytterst allmän i II.

De i tabellen med * utmärkta arterna äro icke funna vid Skattmansö, med hvars diatomacéflora för öfrigt en stor öfverensstämmelse är för handen.

	I.	II.	Anmärkningar (af prof. Cleve.)
Epithemia Zebra Ehb.	.	+	
Gomphonema geminatum Ag.	.	+	
Melosira arenaria Moore.	+	+	Allmän i II.
» *granulata* Ehb.	.	+	
**Navicula Gastrum* Ehb.	+	.	
* » *Placentula* Ehb.	+	.	
* » *Silicula* Ehb.	+	.	(= *N. limosa* Kütz.)
* » *Schumanni* Grun.	+	.	
**Pinnularia major* Kütz.	.	+	
* » *viridis* Kütz.	+	+	
Pleurosigma attenuatum W. Sm.	+	+	
Stephanodiscus Astraea Ehb.	.	+	
**Surirella robusta* Ehb.	.	+	
» *spiralis* Kütz.	.	+	
Marina former.			
**Campylodiscus echineis* Ehb.	+	.	Äfven i bräckt vatten.
Chaetoceros sp.	+	.	En spor. Osäker om marin eller brackvattensform.
Coscinodiscus Asteromphalus Ehb. (eller *oculus iridis* Ehb.) . .	+	.	Fragment. Marin.
» *curvatulus* Grun. var. *minor* Grun.	+	.	Marin.
» *subglobosus* Cl. & Grun.	+	.	Marin.
**Diploneis interrupta* Kütz.	+	+	Brackvattensform. Äfven i II sekundärt, ett enda exemplar.
Grammatophora oceanica Ehb.	+	.	Äfven i bräckt vatten.
Navicula liber W. Sm. var.	+	.	Marin.

Vi återkomma längre fram till diatomaceernas utslag i fråga om aflagringens ålder o. s. v. och vända oss nu till

Öfriga växtlemningar.

Pinus sylvestris L. Fragment af 2 à 3 barr.

Betula intermedia Thom. Ett redan af dr Holm iakttaget särdeles väl bevaradt bladaftryck, af hvilket båda motstyckena föreligga, har visat sig tillhöra denna art, hvilken numera uppfattas

såsom hybrid mellan *B. nana* och *odorata*. Möjligen finnas äfven frukter af densamma, ehuru detta är osäkert. Utom det nämnda bladet är möjligen äfven ett fragment af en bladspets hithörande. Artens förekomst är af vigt, enär densamma[1] numera icke finnes i den botaniska provinsen södra Karelen, dit Viborg med omgifningar höra, utan först norr derom. Den synes sålunda angifva något kallare förhållanden än nu.

Betula odorata Bechst. Af denna art finnes ett hängefjäll, flere frukter samt möjligen ett bladfragment. Om ej tillhörande denna art måste det sistnämnda höra till *verrucosa* Ehrh.

Populus tremula L. Ett fjäll ur hanhänget.

Salix sp. Ett par obestämbara fragment af någon temligen smalbladig form med, såsom det ville synas, helbräddade blad.

Ett annat ej väl bibehållet smalt blad, hvars yta är öfverdragen med något utfälldt mineralämne (gips?), och som tyvärr ej med säkerhet kan bestämmas, erinrar till formen mycket om *Hippophaë*, utan att jag dermed vågar påstå, att det verkligen är fråga om denna växt.

Arctostaphylos uva ursi L. En fruktsten (enligt dr Gunnar Andersson).

Empetrum nigrum L. (4 fruktstenar, enligt densamme.)

Myriophyllum sp., ett blad.

Dessutom ännu några obestämda frön. Af mossor träffades vid slamningen några fragment, hvilka blifvit benäget undersökta och bestämda af assistenten Rob. Tolf såsom tillhörande *Acrocladium cuspidatum* (L.) Mitt. och *Amblystegium aduncum* (L.) Br. Eur. jemte delar af *Polytrichum sp.*, *Amblystegium sp.* (möjligen ett par arter) samt *Fontinalis sp.* (hongren).

Vidare erhöllos, liksom vid Skattmansö, i ganska stor mängd sterila vaucheriaceer (enl. professor Wittrock).

Djurlemningar.

Ej få skalbaggsvingar och andra rester af insekter erhöllos vid slamningen, men de hafva dessvärre ännu ej kunnat be-

---

[1] Herbarium musei fennici. Editio secunda. Helsingforsiae 1889.

stämmas. Dessutom föreligga i ganska stor mängd ovala eller spolformade uppbrustna ägghöljen(?) af ett par millimeters längd med chitinartad membram. Samma form finnes möjligen vid Skattmansö. Ett par runda exemplar likna der förekommande fiskrom(?), som dock måhända enligt en zoologs mening äfven kunde tolkas såsom ägg af mollusker. Om de i leran vid Viborg förekommande verkligen tillhöra samma art som vid Skattmansö, är naturligtvis ovisst.

Cristatella Mucedo CUV. Af denna sötvattensbryozo erhöllos vid slamningen 1886 en stor mängd väl bevarade statoblaster, och de bestämdes redan då såsom sådana af professor SVEN LOVÉN, hvars bestämning jag äfven meddelade dr HOLM. Som fyndet emellertid hittills ingenstädes blifvit omnämndt, är det MUNTHE, som först anfört denna art fossil inom det skandinaviska området, fastän hans fynd skedde ett par år senare.[1] Han har äfven anfört arten från ancylusleran vid Heby.[2]

Vidare har professor CLEVE iakttagit några spongienålar.

Efter denna öfversigt af lerans organiska innehåll återstår att söka utröna dettas vittnesbörd i fråga om dess geologiska ålder. Vi hafva då först att konstatera, att leran är en sötvattensbildning, hvilket enligt CLEVE med bestämdhet framgår af diatomacéflorans sammansättning och sötvattensarternas massvisa uppträdande, medan de marina formerna förekomma på ett sådant sätt, att de måste anses föreligga sekundärt. Äfven *Cristatella Mucedo* är ju en sötvattensform, och *Myriophyllum* säger ju på sätt och vis detsamma.

Men är leran sålunda en sötvattenslera, så afviker den genom hela sitt utseende från vanliga svämleror och de i smärre bäcken afsatta lerorna, medan dess petrografiska beskaffenhet

---

[1] H. MUNTHE, Studier öfver baltiska hafvets qvartära historia. K. V. A. Bih. Bd 18. Afd. 2. N:o 1. s. 66. 1892.

[2] H. MUNTHE, Ueber die sogenannte »undre grålera» etc. Bull. Geol. Inst. of Upsala. N:o 2. Vol. I. 1893. 9.

deremot, såsom redan förut påpekats, öfverensstämmer med ancyluslerans. Äfven diatomacerna tala ju enligt CLEVE för, att här verkligen är fråga om en ancylusaflagring, och med detta harmonierar äfven den högre florans beskaffenhet så vidt vi ännu känna densamma. Med undantag af *Betula intermedia* äro träd och buskar ungefär desamma som vid Skattmansö (tall, björk, asp), och dr GUNNAR ANDERSSON har meddelat mig, att han funnit *Empetrum* och *Arctostaphylos* på en mängd andra ancyluslokaler. Öfverensstämmelsen är sålunda så stor som gerna kan önskas, och såsom i viss mån äfven talande för denna samtidighet kan ekens frånvaro anföras, enär detta träd nu finnes vid Viborg och väl under litorinatiden äfven här hade än vidsträcktare utbredning. Visserligen betyda negativa vittnesbörd ej så mycket, men omständigheten bör derföre ej förbises. *Cristatella Mucedo* är äfven en för leran vid Viborg och ancylusleran i Upland (Heby) gemensam art. Med full säkerhet kan frågan om lerans ålder emellertid icke afgöras förrän den blifvit ytterligare undersökt på stället, så att lagringsförhållandena blifva mera omfattande bekanta och flere fossil insamlade. Som den synes vara rik på sådana, torde en dylik undersökning väl löna sig, och det vore önskligt om någon af mina finska yrkesbröder ville taga denna fråga om hand. Det har, för att åter upprepa hvad som i uppsatsens början yttrades, i sjelfva verket varit just för att fästa deras uppmärksamhet vid vigten af en dylik undersökning, som jag, fastän mycket upptagen af andra arbeten, velat fortast möjligt offentliggöra resultaten af ofvan meddelade undersökning, så snart materialet åter kom i mina händer.

Är nu aflagringen, såsom ju sannolikt är, afsatt i Ancylussjön, så blir äfven här samma nöt att knäcka som vid Skattmansö, nemligen de marina diatomaceernas sekundära förekomst i leran, af hvilka *Coscinodiscus subglobosus, C. curvatulus* var. *minor* och *Navicula liber*, enligt hvad för professor CLEVE är bekant, hvarken finnes i den nutida Östersjön eller hafva funnits der under litorinatiden. Detsamma gäller om *Dictyocha gracilis*. Nu är ju eget, att just samma diatomaceer äfven

finnas vid Skattmansö och att der äfven förekommer en *Dictyocha*, nemligen *D. Fibula* EHB. Denna öfverensstämmelse kan ej gerna vara tillfällig, utan måste bero på samma orsaker. Men då leder förekomsten vid Viborg lätt till den frågan, om månne icke saken förklaras enklast genom Östersjöns forna förbindelse med Hvita hafvet? Svaret beror ju på huru diatomacéfloran derstädes är eller varit beskaffad, hvarom jag dock icke eger någon kännedom. *Surirella fastuosa*, som finnes vid Skattmansö, går enligt CLEVE icke till Ishafvet, och detta skulle ju utgöra ett hinder för ifrågavarande tolkning. Men är verkligen diatomaceernas geografiska utbredning ännu tillräckligt känd, för att de negativa vittnesbörden i fråga om densamma kan tillmätas betydelse? I annat fall hade man kunnat antaga, att förbindelsen mellan Östersjön och Hvita hafvet kanske var öppen ännu sedan förbindelsen med Vesterhafvet redan var spärrad och att den marina diatomacéfloran på denna väg inkommit såväl till Viborg som Skattmansö. Så nära till hands det än ligger, att efter fyndet vid Viborg framställa denna fråga, lika omöjligt är det dock för närvarande att med någon grad af säkerhet besvara densamma, hvarföre jag för min del lemnar den helt och hållet öppen, såsom först genom kommande forskningar möjlig att afgöra.

Om albladen i ancylusleran vid Skattmansö.

Af

A. G. Nathorst.

I min uppsats om ancylusleran vid Skattmansö i Upland[1] äro de derstädes förekommande albladen hänförda till klibbalen (*Alnus glutinosa*). Denna uppgift grundade sig derpå, att dr Gunnar Andersson vid insamling på stället trodde sig hafva sett stora alblad med tvär spets, hvarföre han för sin del var öfvertygad om, att de tillhörde nämnda art. Dessvärre erhöllos inga större blad bevarade, och det hemförda materialet utgöres endast af större eller mindre fragment jemte ett par något mera fullständiga smärre blad. Sedan jag numera äfven haft tillfälle att undersöka ett i Geologiska Undersökningens Museum befintligt exemplar, har jag underkastat samlingarne en förnyad revision och dervid kommit till ett annat resultat än förut. Af sagde revision har nemligen framgått:

1:o. Att alla någorlunda säkert bestämbara exemplar höra till gråalen, *Alnus incana*;

2:o. Att äfven de öfriga fragmenten kunna tillhöra denna art;

3:o. Att inga exemplar föreligga, som med nödvändighet peka på förekomsten af *Alnus glutinosa*.

Naturligtvis vågar jag icke, i betraktande dels af dr Anderssons uppgift, dels af materialets bristfälliga beskaffenhet

[1] A. G. Nathorst, Om en fossilförande leraflagring vid Skattmansö i Upland. G. F. F. 15: 539 (1893).

påstå, att icke sistnämnda art i ancylusleran vid Skattmansö äfven är för handen. Men jag har med ofvanstående rader velat rätta min uppgift om albladens förekomst derhän, att alla de någorlunda säkert bestämbara blad, som jag hittills haft tillfälle att undersöka, höra till *Alnus incana* och icke till *A. glutinosa*. Huruvida äfven sistnämnda art förekommer i leran, torde genom sommarens kommande undersökningar kunna afgöras

En ny konstruktion af mossborr.

Af

A. G. Kellgren.

För upptagande af prof från djupare torflager användes vanligen ett rör med lock på sidan, som öppnas, när röret vrides medsols, men sluter sig vid vridning motsols. Röret är i spetsen försedt med en skruf samt kan apteras till en vanlig borrsats. Detta mossborr är emellertid mycket svårhandterligt, samt har två stora olägenheter, nämligen att man ej kan erhålla orubbade prof och fara på inblandning från öfverliggande torflager är för handen. Dessa fel undvikas vid borrning med det instrument, som afbildas å omstående figur.

Detta utgöres af ett rör, som nedtill slutes medels en piston, som manövreras vid borrets öfre ända. Med tillhjälp af en utanpå röret anbragt skrufvinda föres detta, under det röröppningen hålles stängd med pistonen, ner till den punkt, hvarifrån man vill upphemta prof. Derpå öppnas röret medels pistonens upplyftande, och man nedför borret ytterligare ett stycke, hvarunder rörspetsen fylles af den torf, genom hvilken den passerar, på samma sätt som ett diamantborr med den bergart, i hvilken det nedföres.

För att borret skall kunna genomtränga torfven, är röret vid öppningen försedt med skarpslipad egg. Följande försigtighetsmått äro vidare af nöden för erhållande af goda borrprof:

1. Diametern bör vara minst 3 *cm.*
2. Eggen bör hållas skarp och rörets inre vid spetsen hållas rent från rost.

3. Skrufvindan bör hafva liten stigning och borrningen ske långsamt.
4. Prof bör ej upptagas till större längd än som erhålles med 7 à 8 halfslag vid nedborrningen.

Profvets uttagande kan försiggå genom att skjuta ut den uppdragna pistonen, men torde lämpligast göras på det sätt, att rörets nedre del inrättas för öppnande i två halfvor. Skrufvindan placeras då ett stycke längre upp än fallet är på den i figuren afbildade modellen.

Fig. 1.



Denna, som endast är 1.5 *m* lång, är upptill försedd med ett handtag, som medels skrufvar kan tagas af i och för apterande af nya rörlängder, då fråga är om borrning på större djup. Genom att tillfoga nya rör och samtidigt förlänga pistonens järnten kan man upptaga prof från huru stora djup som hälst.

Nu beskrifna borr kan användas ej blott för torf, utan äfven för gyttja och lösa jordarter, särskildt vattenhaltiga leror. Äfven från dy- och torflager utaf mycket lös till flytande konsistens kunna prof upptagas, om man iakttager att vid sådana tillfällen pistonen föres utåt vid rörspetsens öppnande, hvarvid dymassan beredes inträde i röret, då detta sänkes, och sedan fasthålles derigenom att pistonen återinföres i stängningsläget och hindrar dess utrinnande.

Borret förfärdigas lämpligast af s. k. Mannesmannska stålrör, hvilka erhållas genom MAX. SIEVERT Stockholm till ett pris af cirka 2.20 à

2.75 mark pr löpande meter och resp. 33 à 42 *mm* i diameter.

Om någon marknad kan erhållas för ifrågavarande borrkonstruktion, torde dylika kunna erhållas till ett pris af 25 à 30 kronor för den första borrlängden och med tillägg af rörets pris för de följande rörlängderna.

Anmälanden och kritiker.

Några anmärkningar om graptoliternas terminologi.

Af

Sv. Leonh. Törnquist.

Uti en intressant uppsats med titel »*Ueber Diplograptidæ* Lapw.», införd i Bull. of the Geol. Institution of Upsala, har herr kandidat C. Wiman framlagt en serie särdeles noggranna undersökningar öfver den proximala byggnaden af en Diplograptus-art. Wimans samtliga iakttagelser stämma väl öfverens med dem, jag publicerat i »*Observations on the structure of some Diprionidæ*» (Lunds Univ. Årsskrift, Tom. XXIX), och var det med synnerlig tillfredsställelse jag fann mina iakttagelser, så vidt de rörde rhabdosomets proximaldel så snart bekräftade och i viss mån äfven kompletterade, helst Wimans undersökningar, på grund af olikhet i materialets beskaffenhet, utförts efter en annan metod än mina. I slutet af sin uppsats sammanfattar Wiman resultatet af sina undersökningar i tio punkter och egnar därefter några ord åt en sammanställning af sina iakttagelser med mina. Denna sammanställning visar å ena sidan, såsom redan antydts, en väsentlig öfverensstämmelse mellan våra iakttagelser, men å andra sidan, liksom den nämda resumén, en betydande olikhet i vår tydning af desamma. Uttryck sådana som detta: »Der 'connecting canal', welcher nach Törnquist die Sicula mit dem 'common cavity of the rhabdosoma' verbindet, ist der nach unten wachsende Teil der ersten Theca» visar, jämte andra liknande, att Wiman anser mitt beteckningssätt mindre berättigadt och att det bör ersättas med den af honom föreslagna terminologien. Då det här gäller mera än endast en meningsolikhet om namn, har jag känt mig manad att något närmare belysa min uppfattning af en del hithörande frågor och dess förhållande till Wimans, och anser jag mig hafva dess mera skäl därtill, som jag vid början af mina undersökningar i vissa fall råkade in på en uppfattning, som närmade sig den, som Wiman genomfört. Så beskref jag i mitt första koncept »the connecting canal» som »the descending part of the first theca»; men efter mognare

öfvervägande uppgaf jag detta uttryck på grund af de konsekvenser, det kunde draga med sig. Af tvänne orsaker har jag dröjt så länge att taga till orda i denna sak: dels förekom det mig motbjudande att framställa anmärkningar mot en uppsats, som innehöll så mycket af värde, dels var det mig bekant, att herr WIMAN var sysselsatt med undersökningar öfver rhabdosomets byggnad hos släktet *Monograptus*, och det syntes mig sannolikt, att han därvid skulle finna anledning uppgifva sin tidigare ståndpunkt. Så har emellertid icke skett; ty i sin senare uppsats »*Ueber Monograptus* GEIN.», införd i samma tidskrift som den första, vidhåller han sin tidigare uppfattning.

Vid fem af de punkter, i hvilka WIMAN sammanfattar resultaten af sina iakttagelser, vill jag här fästa uppmärksamhet.

I den 10:de punkten heter det: »Ein doppeltes Längsseptum ist nicht vorhanden.» Att en sådan långsgående skiljevägg kan finnas inom diprionida rhabdosom, har jag visat i min citerade uppsats. Då WIMAN sannolikt icke heller förnekar detta, kunde det synas, som denna punkt bort lemnas ur sikte, men då denna väggs närvaro för den följande framställningen ej saknar betydelse, har den också här omnämnts. Det kan icke heller tagas för afgjordt, att sådan skiljevägg saknats hos den af WIMAN beskrifna arten. Huru försiktig man måste vara i att från proximalpartiets beskaffenhet sluta till distalpartiets, visar förhållandet hos *Diplograptus quadrimucronatus* HALL, i hvars rhabdosom en skiljevägg först framträder ofvan det tolfte tekalparet, räknadt från sikula.

Punkterna 3, 4 och 9 äro med hvarandra på det närmaste förbundna; de lyda sålunda:

»3. Aus dieser Knospe (den som utgår från sikula) wird nicht ein Kanal, sondern eine Theca;»

»4. Jede Theca geht von der nächsten, mehr proximalen auf der anderen Seite stehenden Theca aus, nicht von einem gemeinsamen Kanal»; och

»9. Ein eigentlicher Kanal als Urheber der Thecen existirt nicht.»

Dessa slutsatser visa, att ordet teka här tages i helt annan betydelse, än hittills varit vanligt.

Med teka, hydroteka eller cell har man förstått en sådan hålighet, som begränsas af de tvärställda väggarna i rhabdosomets inre (»de intertekala väggarne») och de yttre delar af peridermet, som förena två sådana. Hos *Monograptus* och andra graptoliter med en tekalrad finnes mellan tekornas inre mynningar och rhabsomets dorsalsida ett af inga väggar afdeladt rum, som löper längs hela rhabdosomet. Detta har man kallat den gemensamma kanalen. Hvad Diprionidæ vidkommer, har man sedan gammalt föreställt sig dess rhabdosom liksom sammansatt af två monoprionida rhabdosom, växte rygg mot rygg vid hvarandra, och sålunda af en långsgående skiljevägg delad i tvänne hälfter, af hvilka hvardera har sin särskilda kanal. Att så icke är fallet, följer så väl af WIMANS som af mina iakttagelser. Jag har visat, att en långsgående skiljevägg, fullständig eller ofullständig,

kan finnas, men ock att den kan saknas; samt vidare, att den i intet kändt fall sträcker sig till rhabdosomets mest proximala del. I följd häraf har jag ansett mig böra med olika namn beteckna den bisseriala kammaren, i hvilken ingen vägg finnes mellan de båda tekalraderna, och de uniseriala kanalerna, som sinsemellan skiljas af en långsgående mellanvägg och således hvar för sig kommunicera endast med tekorna i en rad. Någon anledning att ändra betydelsen af ordet tekor har jag ej funnit.

För WIMAN ställer sig saken annorlunda. Utom sikula och virgula består för honom rhabdosomet endast af tekor. Hos en *Monograptus* kommer så en teka att jämte den del, som hittills så benämnts, äfven omfatta den del af »gemensamma kanalen», som ligger mellan samma tekas inre mynning och ryggsidan. En analog omfattning få tekorna utmed de »uniseriala kanalerna» hos Diprionidæ; där åter tekalraderna ej äro skilda af något septum, kommer det gemensamma rummet mellan dessa att af tänkta plan fördelas mellan de angränsande tekorna. Denna uppfattning anses följa af rhabdosomets utvecklingssätt.

Denna terminologi lider tydligen af större obestämdhet än den äldre, af hvilken den jag nyttjat endast är att anse som en nödig modifikation; fråga blir då, om den är mera berättigad än denna.

Då WIMAN yttrar: »Ein eigentlicher Kanal als Urheber der Thecen existirt nicht», så är detta, om vikten lägges på »als Urheber», visserligen riktigt, men något sådant har väl ingen på fullt allvar urgerat. När uttryck, som kunde tydas i denna riktning, träffas hos författare, så innebära de oftast ingenting annat än att tekorna i det föreliggande rhabdosomet vidtaga just vid den gemensamma kanalen sådana dessa nyss bestämts; stundom bero uttrycken dock på en oklarhet i tanken, en förväxling af peridermet med det däruti inneslutna djurinnehållet. Men just en liknande förväxling spåras i WIMANS resonnemang; ty lika litet som tekor kunna utvecklas af en kanal, kunna de utvecklas af äldre förhandenvarande tekor. De senare så väl som den förre äro delar af peridermet. Den utveckling af rhabdosomets proximaldel, som WIMAN så väl beskrifvit, har sin grund i utvecklingen af det animala innehållet därinom; hvad som inom detta bildar en enhet, anser WIMAN äfven böra i ytskelettet betecknas som en enhet. Om icke de peridermala enheter, WIMAN betecknar med namnet tekor, skola motsvara individ af ett eller annat slag, bli nämligen hans påståenden obegripliga. WIMAN har på detta sätt, tydligen utan att han själf märkt det, kommit att begagna ordet teka i sådan betydelse, att det visserligen utmärker en viss del af peridermet, men på samma gång får en omfattning, som icke beror på någon egenskap hos detta, utan är hämtad från en föreställning om det lefvande djurinnehållet. För att motsvara denna dubbla uppgift har ordet fått sin förändrade betydelse. Det är emellertid fortfarande nödvändigt att skilja mellan sådana termer, som bestämma delar af peridermet, och sådana, som skola utmärka hypotetiska individ innanför detsamma. Hos det förra kan man ovillkorligen urskilja tekor och jämte dem en kanal; man

måste då också benämna dessa delar. Vill man åter särskildt utmärka de individ, man föreställer sig hafva lefvat inom det peridermala höljet, så måste man gifva dem nya namn och ej på dem öfverföra termen tekor, något som själfva ordets betydelse förbjuder. Det vore ungefär detsamma som att kalla en hydrant för en hydroteka.

Men om den grad af individualisation, som varit genomförd hos den lefvande graptoliten, veta vi intet. Det låter tänka sig, att inom peridermet rymts ett alltigenom likartadt protoplasma utan annan induvidualisering än den skenbara af fördelning inom tekor, ungefär som ALLMAN någon tid tänkte sig; vidare, att hvarje teka hyst ett i viss grad individualiseradt innehåll, och att samtliga dessa individ förenats med hvarandra genom ett i den gemensamma kanalen inneslutet cenosark, hvilken åsikt f. n. torde vara den mest utbredda; samt ändtligen, att individualiseringen varit af sådan art, att ett individ både utvecklats från och under sin följande lifstid omedelbart sammanhängt med närmast äldre individ. Denna uppfattning är WIMANS. Att den är den riktiga, följer ingalunda af hans iakttagelser öfver de första tekornas bildning· Ingenting antyder, att hvad WIMAN kallar den första tekan hyst ett individ, som å ena sidan varit begränsadt af sikula och å den andra i en tänkt gräns sammanhängt med nästa individ (ett individ i nästa teka). De begge andra uppfattningarne låta lika väl förena sig med WIMANS beskrifning och afbildningar. Då WIMAN säger, att å den första tekan öppnar sig ett hål, som utgör början till den andra tekan, så kan man, att döma af figg. 4 och 5 (Ueber Diplograptus) med fullt samma skäl säga, att detta eger rum från den gemensamma håligheten, den blifvande bisseriala kammaren, ty öppnandet sker i ett peridermalt parti, som ligger ofvanför hvad man enligt gängse bruk kallar den första tekan: Äfven det fall, då de intertekala väggarna från två tekalrader i det färdiga rhabdosomet nå dettas medellinie, medgifver ganska väl tillvaron af en zigzakböjd bildningsmassa, från hvilken tekornas innehåll utvecklats; ja, den omständigheten, att de nämnda väggarne aldrig hos monoprionida graptoliter nå ända till virgula, talar i viss mån för en sådan tydning. Ett vidare ingående på dessa spörsmål skulle föra utöfver de gränser, som synas lämpliga för denna lilla uppsats, och torde icke heller vara nödvändigt.

Hvad som bör menas med den första tekan beror helt och hållet på den bestämning, man gifver termen teka öfver hufvud. Finnes verkligen i öfriga delar af rhabdosomet en kanal, som bör benämnas, måste den också anses sträcka sig så långt som den kan följas, sålunda äfven framför den första tekan. Strängt taget borde man väl annars äfven förkasta uttrycket sikula, och i stället på henne öfverföra benämningen den första tekan.

Vid flera tillfällen har jag uttalat min tvekan, huruvida man har fullgoda skäl att, såsom vanligen sker, uppföra graptoliterna bland Hydrozoer, och senare tiders iakttagelser hafva icke häft denna tvekan. Å andra sidan har jag ej bestämdt velat förneka, att de kunna intaga sådan ställning i systemet. Utgående från den åsikt, jag nyss uttalat,

att man vid uppställandet af en terminologi för graptoliternas ytskelett, ännu åtminstone, bör bortse från hypotetiska föreställningar om det animaliska innehållet, har jag i min citerade uppsats endast föreslagit nya termer för sådana delar, som förut icke varit iakttagna, och i öfrigt, så vidt möjligt, undvikit rubbning i det gängse beteckningssättet. Huruvida de föreslagna termerna varit lyckligt valda eller ej, därom vågar jag icke döma, men grundsatsen synes mig fortfarande vara riktig.

Den 2:dra punkten i WIMANS resumé har följande lydelse: »Von der sicula sprosst nur *eine* Knospe. Dieser Diplograptus ist also monoprionid». Antingen man med TULLBERG fattar ordet monoprionid i inskränktare betydelse såsom identisk med monograptid, eller i likhet med flertalet graptolitologer, liksom först BARRANDE, i den vidsträcktare mening, att det afser samtliga former med enradigt stälda tekor, kan *Diplograptus* aldrig sägas vara monoprionid. Tekornas enradiga ställning har alltid ansetts vara ett väsentligt kännetecken på monoprionida graptoliter. Den omständigheten, att man efter upptäckten af sikula, trott sig finna en förklaring öfver olikheten mellan de båda formgrupperna, hvilken vid närmare undersökning befunnits vara oriktig, kan tydligen icke vålla utplånande af den verkligen befintliga olikheten mellan dem, utan kräfver endast rättelse af det oriktiga antagandet, låt vara, att en större öfverensstämmelse mellan de båda gruppernas organisationsplan uppdagats, än man förut antagit. Alldeles på samma grund som man säger, att *Diplograptus* är monoprionid, måste man också säga, att den är en *Monograptus*; ty emellan dessa båda släkten har man starkt framhållit den samma olikhet i rhabdosomets utveckling för sikula, som enligt begges våra iakttagelser icke håller streck. Termer, som tillhöra rhabdosomet i sin helhet, har WIMAN öfverfört på sikula ensam, och från denna ståndpunkt förkastat den ena, diprionid, såsom oriktig. Men icke ens sikulan är monoprionid hos Diplograptus; ty så snart den andra tekan är färdig, har sikulan tekor vändta åt två sidor; annat menas icke med uttrycket diprionid. Såsom WIMAN nämner, har redan för lång tid tillbaka LAPWORTH med vanlig skarpsinnighet uttalat den förmodan, att sikula äfven hos Diplograptidæ utsänder endast en knopp, men så vidt jag känner, har han ingenstädes yttrat tvifvel om »jede Existens diprionider Formen.» Tvärtom förekommer regelbundet i hans diagnoser äfven från senare tid uttrycket »diprionidian polypary».

Då dessa anmärkningar afse verkliga principfrågor, har jag ansett mig ej böra hålla dem tillbaka. De kunna lika litet förringa betydelsen af WIMANS iakttagelser, som de å min sida äro nedskrifna i sådan afsikt.

Dictyonema contra Dictyograptus.

Af

SV. LEONH. TÖRNQUIST.

I senaste häftet af denna tidskrift har MOBERG åter upptagit frågan om utbytet af namnet *Dictyonema* mot *Dictyograptus* och har därvid framlagt en del skäl afsedda att försvara samma utbyte. Om än hans uppsats närmast föranledts af ett uttande i frågan af LUNDGREN, vänder sig MOBERG företrädesvis mot de grunder, jag för ett par år sedan (Geol. Fören:s i Stockh. Förh. Bd 16, 1892) anfört till stöd för en uppfattning motsatt den han uttalat. Så lockande det kunde vara att till bemötande upptaga hvarje punkt särskildt af MOBERGS anförande, tror jag mig dock i korthetens intresse böra välja ett annat sätt att gå till väga, helst därigenom vinnes, att hufvudfrågan ej bortskymmes af bifrågor.

I midten af MOBERGS uppsats läses: »Komma vi så till frågan om, hvilket namnet som är att sätta i stället för det sålunda utdömda graptolitslägtnamnet Dictyonema.» I själfva verket gäller frågan, huruvida namnet Dictyonema verkligen är utdömdt. Enligt MOBERGS uppfattning måste det som namn på ett djurfossil utdömas på den grund, att det förut gifvits åt ett lefvande (för öfrigt tämligen obskurt) växtsläkte.

Gent emot detta redan tidigare af MOBERG framställda yrkande anförde jag i mitt förra inlägg en sats ur »Règles proposèes par la comité de la nomenclature paléontologique», intagna i redogörelsen för förhandlingarne vid den geologiska kongressen i Bologna 1889, så lydande: »Un nom générique devra être rejété s'il a été employé *dans le même règne* (animal ou végétal).[1] Då jag häraf drog den slutsats, att enligt denna regel namnet på ett fossilt djursläkte icke vore utdömdt därföre, att det förut tillagts ett växtsläkte, yttrar MOBERG tvifvel på riktigheten af min tolkning af regeln, hvilken han å andra sidan, därest min tydning är riktig, finner ej välbetänkt.

Med anledning häraf tillåter jag mig citera ett par utdrag af de regler för zoologisk nomenklatur, som blifvit antagna af Die Deutsche

[1] Alla kursiveringar i citaten äro af mig.

zoologische Gesellschaft vid dess möte i Göttingen förlidet år (se: Verhandl. d. Deutschen zool. Gesellschaft auf der dritten Jahresversammlung zu Göttingen d. 24, bis 26 Mai 1893; Leipzig 1894).

§ 24 har denna lydelse: »Innerhalb des Thierreiches darf der gleiche Gattungsname nur einmal vorkommen» etc. Denna regel, hvars innehåll sammanfaller med innehållet i det nyss anförda citatet, bör ses i samband med grundregeln i § 1: »Die zoologische Namengebung umfasst ausser den lebenden auch die fossilen Thiere, erfolgt *jedoch ohne Rücksicht auf die in der Botanik verwendeten Namen»*; och samma paragrafs tillägg: »Immerhin ist *zu empfehlen bekannte* botanische Namen nicht als *neue* Bezeichnungen in die Zoologie einzuführen.» Det framgår häraf tydligt, att die Deutsche zool. Gesellschaft måste tolka sin regel för zoologiska släktnamn alldeles så, som jag tolkat den vid geologkongressen gifna.

De här ofvan framställda grundsatserna lära ock vara allmänt antagna i andra länder. Syftet med dessa regler, hvilka antagits efter mycket öfvervägande, är naturligtvis att åvägabringa enhet i den vetenskapliga nomenklaturen och förekomma inverkan på densamma af subjektivt godtycke. Om då en enskild finner lämpligt att handla i strid med de antagna grundsatserna, så kan det ju icke förvägras honom, men han bör ej göra anspråk på, att andra äfven skola godkänna och efterfölja exemplet.

Ännu några ord om Kierunavaara—Luossavaara jernmalmsfält.

Genmäle.

Af

K. A. Fredholm.

I Februarihäftet för innevarande år af G. F. F. har G. Löfstrand infört en uppsats om »Gångformiga malmbildningar i Norrbotten». I början af denna uppsats erkänner han, att de norrbottniska jernmalmernas bildningssätt ännu anses oafgjord. De »nya synpunkter», han nu framhållit, torde väl föga bidraga till utredandet af frågan, åtminstone gäller detta för några af de norrbottniska malmerna. Jag vill nu ej följa honom på hans rundresa ej blott till alla norrbottniska malmanledningar, såväl välkända som apokryfiska, utan äfven i andra länder och verldsdelar.

Jag vill endast korteligen bemöta, hvad han yttrat vid tal om Kierunavaara—Luossavaarafältet, samt inlägga en gensaga mot hans sätt att citera.

På sid. 267 af Bd 13 af G. F. F. yttrar jag: »Utanför norra kartkanten[1] ligger berget Kurravaara, på hvars vestra sida ett särdeles vackert konglomerat med stora och små bollar uppträder. Inom kartområdet har detta iakttagits blott på ett enda ställe, nämligen vester om Välivaara vid gångstigen, som norr ut går till Kurravaara by. Konglomeratets grundmassa är en grön skiffer, i hvilken bollarne äro inbäddade. Vid Välivaara liksom norr derom har denna skiffer en brant lutning mot öster.» Litet längre ned på samma sida heter det vidare: »Att (konglomerat)-lagret dock framgår längre mot söder, än kartan angifver, torde vara säkert, ty på östra sluttningen af Hopukka ligga vackra block af konglomeratet. Dessa hafva kommit från sydvest, enär isen här, efter hvad refflorna utvisa, rört sig från sydvest mot nordost.»

Det nu citerade har Löfstrand läst och uppfattat på sitt sätt. Han säger nemligen i noten på sidan 141 af sin ofvan nämnda uppsats: »K. A. Fredholm anför såsom bevis för dessa malmers

[1] Jemför kartan till uppsatsen: Bergarter och malmer i Luossavaara och Kierunavaara af K. A. Fredholm.

sedimentära bildningssätt, G. F. F. 13: 266 följande: 1) Ett vid Välivara norr om Luossavara i fast klyft anträffadt konglomerat skulle underlagra hela Kirunavara—Luossavara-bildningen . . . . . . Konglomeratet i Vällivara[1] träffades söder derom på »Hopukkas östra sluttning», hvarest blocken troligast ligga in situ.»

Häraf framgår, att LÖFSTRAND förvandlar det vester om Välivaara i fast klyft uppträdande konglomeratet till lösa block, hvilka han transporterar till de äfven af mig observerade blocken på Hopukkas östra sluttning. Hvarföre han påtagit sig detta herkulesarbete, nämnes ej. Möjligen är det derföre, att det passar så väl i stycke och för att bli qvitt det förargliga konglomeratet, som i Välivaara underlagrar den porfyriska hälleflintan.

Den breccieartade hälleflintskiffern, som uppträder i utmålet Olof, på Luossavaaras östra sluttning, har iakttagits äfven i utmålet Kalix, vid norra sidan af Syväjärvi invid Hopukka. Denna skiffer torde uppträda hela vägen mellan dessa utmål och äfven söderut från utmålet Olof, ehuru den lösa jordbetäckningen hindrar att härom uttala något med bestämdhet. Säkert är emellertid, att den stryker fram på *östra* sidan om Hopukka. Med Kurravaarakonglomeratet har den ingenting gemensamt mer än strycknings- och stupningsriktningen.

Hvad beträffar LÖFSTRANDS öfriga inkast mot min ofvan nämnda uppsats, så vill jag endast påpeka, att det ej är »tänkbart, att en förvexling kunnat ega rum mellan konglomeratet och den egendomliga porfyr med hornblende-titanit-inneslutningar, hvilken vanligen anträffas äfven i lösa stenar på Kierunavaaras vestra sida.» Den, som sett det typiska konglomeratet i Kurravaaraberget, kan ej förvexla det med något annat. Har LÖFSTRAND varit i tillfälle att iakttaga det, hvilket jag ej känner, bör han också kunna vidgå detta.

Hvad slutligen beträffar den olika stupningen af hälleflintskiffern på Luossavaaras östra sida, som der är 80° mot öster, och af qvartsiten i östra delen af Haukivaara, som der är 55° mot öster, så är en sådan afvikning ej något ovanligt, till och med inom ett mindre område än det, hvarpå de anförda ställena ligga. Är man ej blott spekulativ geolog, har man nog fått se ett sådant fall ute i det fria mer än en gång. Betydelsen af den porfyriska hälleflintan, som jag iakttagit mellanlagra hälleflintskiffern i Haukivaara escamoterar LÖFSTRAND äfven bort, emedan detta liksom öfriga fakta, som jag framdragit, ej passar väl för hans kammarteorier.

Som ett ytterligare stöd för min åsigt, att sedimentära bergarter framgå invid Luossavaaras och Kierunavaaras vestra sida, vill jag omnämna ett par observationer, som jag gjorde vid mitt senaste besök på platsen, sommaren 1892.

Följer man mot söder den gångstig, som från Hopukka går på vestra sidan om nämnda två berg ned till midten af Luossajärvis

[1] Egennamnens stafningssätt i detta citat är LÖFSTRANDS.

nordöstra strand, träffar man midtför Nokutusjärvis norra ända en liten bäck, som från vester faller in i sistnämnda sjö. Strax vester om gångstigen bildar bäcken ett litet vattenfall, i det den kastar sig utför en brant berghäll. Denna häll består af en mycket finkornig till tät hälleflinta, ej porfyrisk. Dess stupning och strykning kunde dock ej utrönas.

På östra sidan om malmlagret i Kierunavaara träffades ett par block af konglomerat, som har en påfallande likhet med Kurravaarakonglomeratet. Det ena ligger i utmålet Kaptens sydöstra röse och det andra på höjden vid gångstigen, som leder från kåtaplatsen på Kierunavaara till »hotellet» vid Luossajärvis sydöstra ända.

Det förstnämnda fyndet ligger på hälleflintan helt nära malmlagret. Det andra ligger också på samma porfyriska hälleflinta, men något längre från malmen. Såväl i Kierunavaara som Luossavaara är bergarten så godt som öfverallt skarpt begränsad mot malmlagret utan några öfvergångar De nämnda blocken kunna således ej hafva sin moderklyft här på gränsen. Denna måste derföre sökas vester om berget, emedan blocken häruppe, såsom redan blifvit nämndt, förts från SV mot NO.[1]

Alla på platsen gjorda direkta observationer gifva derföre stöd för den åsigten, att sedimentära bergarter underlagra den porfyriska hälleflintan i Luossavaara och Kierunavaara utefter hela deras längd.

---

[1] Se härom: Bidrag till kännedomen om de glaciala företeelserna i Norrbotten af K. A. FREDHOLM. G. F. F. Bd 13: 5.

(Luleå d. 25 Mars 1894.)

†

Afliden ledamot.

Modeste Hiriakoff, verkl. statsråd, afled i St. Petersburg den 9 mars 1894.

HIRIAKOFF var född i Orenburg den 15 maj 1812 och blef år 1833 Geschworner i rysk tjenst. Den 7 november 1833 inskrefvos H. och hans landsman WOLDEMAR RACHETTE som elever i Falu bergsskola, hvilken de genomgingo åren 1834—35. Professor N. G. SEFSTRÖM var då bergsskolans föreståndare och lärare i kemi och metallurgi, medan professuren i bergsmekanik innehades af J. BAGGE. Efter afslutade studier företogo de båda ryssarne, hvilka äfven under studietiden varit sysselsatta med reffelobservationer inom Sverige,[1] på initiativ af SEFSTRÖM resor i Finland för studerande af refflorna.[2]

HIRIAKOFF, som ännu på sin ålderdom var svenska språket mäktig, besökte flere gånger Sverige, senast för två år sedan, och var fortfarande intresserad för de frågor, som rörde svenska bergväsendet. I Geologiska Föreningens Förhandlingar har han publicerat följande uppsatser: *Undersökning af en meteorit funnen i närheten af Berdjansk*, 4: 72; *Om malmfyndigheterna i Olonetska guvernementet*, 5: 311; *Om ett fynd af qvicksilfvermalm i distriktet Bachmut, guvernementet Jekaterinoslaw*, 8: 470.

---

[1] N. G. SEFSTRÖM. *Undersökning af de räfflor, hvaraf Skandinaviens berg äro med bestämd riktning fårade, samt om deras sannolika uppkomst.* K. V. A. H. för år 1836, sid. 162 och 180.

[2] N. G. SEFSTRÖM. *Tillägg till föregående afhandling*, sid. 252.

Rättelser till marshäftet.

Sid. 231, citationstecknen rad 5 och 9 nedifrån utgå.
» 232, rad. 5 uppifrån, årtalen (1783) och (1880) utgå.
» 233, » 14 » står *högvatten* läs *lågvatten*
» » » » » » *lågvatten* » *högvatten*
» » » 25 » årtalet 1712 infogas och 1814 utbytes mot 1824.
» 234 i tabellerna står: läs:

står	läs
1806—20 : 8	1806—20 : 0
1821—35 : 2	1821—35 : 4
1821—55 : 4	1821—55 : 6
1856—80 : 8	1856—85 : 8

» 241 står Acangeli Sacchi läs Arcangelo Scacchi.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS
I STOCKHOLM
FÖRHANDLINGAR.

BAND 16. Häfte 5. N:o 159.

Mötet den 10 Maj 1894.

Ordföranden, hr TÖRNEBOHM, tillkännagaf, att Styrelsen till ledamöter af Föreningen invalt:

bergsingeniören vid Vigelsbo grufvor W. CARLGREN,
på förslag af hrr Jungner och W. Petersson;
fil. kand. K. KJELLMARK och stud. W. HÜLPHERS i Upsala,
på förslag af hrr Munthe och O. Nordenskjöld;
stud. vid Stockholms högskola T. ERICKSON och G. LUNDELL,
på förslag af hrr Hedström och Högbom;
fröknarne NAIMA SAHLBOM och MÄRTHA RUBIN,
på förslag af hrr Bäckström och Högbom.

Hr HÖGBOM förevisade ett antal bergartsprof, sandslipade och söndersprungna stenar m. m. från Gotska Sandön, insamlade vid en från Upsala och Stockholms Högskolor gemensamt anordnad exkursion. I anslutning härtill lemnades en kort öfversigt af öns geologiska beskaffenhet, hvarvid särskildt framhölls såsom anmärkningsvärdt, att den dynvall, som med en medelhöjd af 10 à 20 *m* skilde den flacka, vanligen ett par hundra meter breda strandremsan från öns inre, af en torftig tallskogsvegetation betäckta, undulerande sandhed, nu nästan öfverallt är i rörelse in emot ön, ehuru den förut till stor del varit bunden och skogbeväxt, hvilket föredr. ansåg möjligen kunna för-

klaras deraf, att de flera hundra får, som funnits på ön sedan några årtionden, afbetat strandörterna och derigenom gifvit anledning till ökade flygsandsbildningar.

Ett påfallande drag i öns geologi är frånvaron eller sällsyntheten af större flyttblock, så snart man aflägsnar sig från den nutida vattenlinien, der sådana deremot flerestädes äro ymnigt hopade. När man ser hvilken rol stenarnas sönderspängning genom temperaturförändringar spelar på den nästan alldeles vegetationslösa, af sand och sten bestående strandremsan, skulle man vara frestad häruti se en förklaring till större blocks frånvaro eller sällsynthet. Deras riklighet vid stranden skulle, om denna förmodan är riktig, tyda derpå, att antingen landet ej här legat högre i postglacial tid, än det nu ligger, eller också att, om så varit fallet, andra klimatologiska förhållanden rådt och de nu derstädes verksamma geologiska faktorerna ej då spelat någon afsevärd rol. Att det öfvervägande flertalet kantiga, sandslipade stenar uppkommit genom sönderspängning var otvifvelaktigt; dock funnos fall, der skarpa kanter bevisligen bildats genom flygsandens verkan.

Flygsanden består till väl hälften af kvarts; dernäst ingå i densamma fältspat, kalkkorn och andra bergartsstycken. Särskildt kvartskornen visa genom vindslipning en matt yta och något opalartad glans samt äro vackert rundade, hvarigenom de skilja sig från strandsand. Ofta äro kvartskornen liksom de större stenarna sönderspängda.

Vidare omnämdes resultaten af stenräkningar, som gjorts af exkursionens deltagare, hvaraf framgick, att kambrisk-siluriska och urbergsbergarter ingingo med ungefär lika stor mängd, tillsammans öfver 80 % af hela antalet.

Närmast i ordningen kommo röda sandstenar och block öfverensstämmande med de nyligen af hr Hedstöm beskrifna eruptiva *Östersjöbergarterna*, hvardera gruppen med några procent. Föröfrigt funnos silurisk flinta, porfyrer något liknande Bredvadsporfyren och Ålandsbergarter, sammanlagdt omkring 1 à 2 %.

De siluriska och de eruptiva bergarterna torde blifva föremål för en utförligare redogörelse af andra deltagare i exkursionen; likaså torde hr MUNTHE komma att beskrifva de af honom på öns sydsida anträffade Ancylus- och Littorinalagren.

Hr GUNNAR ANDERSSON visade med anslutning till föredraget grenstycken af *fur* från Sandön, hvilka voro synnerligen tydligt sandslipade, samt framlade några exempel på det inflytande, som vinden och sanden har på de på Sandöns stränder lefvande växterna. Särskildt tydligt framträdde detta hos *Thymus serpyllum*.

Äfven påvisades, att dynerna på ön torde hafva en likadan anordning som K. J. V. STEENSTRUP nyligen visat för dem i Jylland (*Om Klitternas vandring*. Medd. fra dansk geol. For. I. 1894).

Frih. DE GEER erinrade om förut af K. J. V. STEENSTRUP och andra gjorda studier angående sönderspringandet af stenar under just liknande förhållanden samt förevisade sammanhörande delar af söndersprungna och vindnötta stenar, som han i höstas insamlat vid Nömme nära Reval. Genom prof. LINDSTRÖMS tillmötesgående hade han dock för länge sedan haft tillfälle att beskrifva vindnötta stenar från Gotska Sandön, på hvilka kanter bevisligen utbildats genom vinderosion. Man borde ej heller öfverskatta sönderspringandets betydelse, och åtminstone innan öns geologi blifvit något närmare undersökt, syntes det antagandet ligga närmare till hands, att blocken vid stränderna blifvit frisköljda genom långvarigare hafserosion och att de i öns inre blott doldes af mera sand. Derpå tydde ju äfven HEDSTRÖMS fynd af morän vid den vestra stranden och MUNTHES af en särskildt utpreglad erosionsterrass vid den södra.

Hr HEDSTRÖM lemnade upplysningar om några af de insamlade blocken, företrädesvis porfyrerna.

Hr HAMBERG visade några kristalliserade mineral med sällsynta ytor, nämligen *thorit* från Arendal med basisytor, *granater* från Harstigsgrufvan, på hvilka förutom förherrskande ikositetraederytor äfven små hexaederytor förekommo, samt *ortoklas*-kristaller från Ytterby, som utom ortoklasens vanliga ytor äfven visade stora ortopinakoider.

Hr LÖFSTRAND lemnade en framställning om de olika åsigterna beträffande jernmalmernas bildningssätt.

Hr SVENONIUS höll föredrag om Balsfjordsgruppen inom Tromsö amt.

Man tyckes numera allmänt hafva accepterat K. PETTERSENS åsigt om Balsfjordsgruppen, att den *normalt* underlagrar Tromsö glimmerskiffergrupp. Men gör man detta, skall man

också förr eller senare nödgas medgifva, *att sevegruppen är postazoisk*, ty »Balsfjordsgruppen», »fyllitserien» och »Köligruppen» äro identiska — så mycket som »serier» och »grupper» inom fjällbildningarna kunna vara det. Dessa gruppindelningar äro nämligen mycket sväfvande, något som tydligen framgår, såväl då man betraktar de vexlande indelningarna af Trondhjemsfältet, som ock vid jemförelsen mellan kartorna öfver Tromsö amt. Föredr. påpekade detta icke för att klandra PETTERSENS vackra arbeten, utan för att visa, att några egentliga gränser mellan dessa »grupper» ej alls finnas. Lika otvetydigt som glimmerlerstenarne och dylika höra till fyllitserien, lika subjektiv blir begränsningen, då man kommer inom något mera metamorfoserade lager. PETTERSENS posthuma karta omfattar trakter, som han grundligt genomströfvat under årtionden, men likväl skiljer den sig så väsentligt från den af år 1878. TÖRNEBOHM har försökt antaga tvenne fyllitserier, af hvilka den äldre skulle motsvara Balsfjordsgruppen, den yngre den postazoiska köligruppen; mellan dessa låge sevegruppen. Något verkligt skäl härför finnes dock icke. Föredr. ville gerna medgifva, att han sjelf gifvit ett stöd åt denna förmodan, då han på sin karta af 1892 — om än med uttrycklig reservation — förlagt fyllitserien öfver glimmerskifferserien. Skälen härför hafva dock varit ohållbara, nämligen dels den gamla vanan att räkna köligruppen yngre än sevegruppen, dels den omständighet att fyllitbildningarna på den svenska sidan ligga närmare riksgränsen, således i regeln på topografiskt något högre nivå, dels ock att han (föredr.) inom några tydligen starkt uppveckade partier sett fyllitseriens bergarter mycket högt och ofvanpå glimmerskiffergruppens.

Såsom ett stöd för åsigten om tvenne fyllitserier plägade anföras profilen mellan Bodö och Sulitelma. »Vensætskiffrarne» m. m. skulle då motsvara Balsfjordsgruppen, sträckan mellan Overvand och Langvand[1] glimmerskiffergruppen samt de egentliga

---

[1] Min senaste anteckning ($^{26}/_{8}$ 1892) om denna sträcka lyder sålunda: »Skiffrarne, som bölja rätt starkt, äro öfvervägande *seg glimmerskiffer*, grå *euritisk* glimmerskiffer, *granulit* och något *kalksten* samt *kvartsit* men äfven, ehuru under-

Sulitelmaskiffrarne den *öfre* fyllitserien. Denna långa profil bevisar dock rakt ingenting, enär det — oafsedt de talrika veckningarna vid Overvand — torde få anses obestridligt, att otaliga andra omböjningar finnas efter denna led, om än oåtkomliga för direkt iakttagelse. Enligt föredr:s åsigt vore Sulitelmaskiffrarne och Vensætskiffrarne delvis eqvivalenta och den metamorfiska sträckan efter jernvägen sannolikt yngre. Det kunde ock framhållas, att någon bestämd gräns mellan dessa grupper ej heller här funnes. Föredr. hölle före, att huru man än i början af sina arbeten på detta fält gör nya indelningar och kullstörtar sina föregångares åsigter, så blefve nog slutet den öfvertygelsen, att fjällbildningarnas mäktiga räcka är i stort sedt samma väldiga formation, om än i olika stadier af metamorfism. Hur högt upp inom den paleozoiska lagerföljden den stäcker sig, vet man ju ej — ännu åtminstone, men de spridda fossilfynden inom fyllitseriens skiffrar på ömse sidor om riksgränsen syfta på en mycket stor latitud.

Hr TÖRNEBOHM vidhöll gent emot hr SVENONII framställning sina förut uttalade åsigter i ämnet.

Frih. DE GEER redogjorde för vissa hittills i vårt land föga eller alls icke beaktade glacierelfsbildningar, hvilka såsom uppkomna just vid randen af landisen, kunde gemensamt betecknas såsom fluvioglaciala randbildningar.

Af dessa utgjorde de vigtigaste hvad man kunde kalla randterrasser, och dessa vore långt ifrån sällsynta inom de skandinaviska länderna, ehuru de ofta sammanblandats med erosionsterrasser och ändmoräner, i hvilkas sällskap de ej sällan förekomma. Man hade både i Norge och Finland stundom ansett, att de stora ändmoränernas skiktning berodde på afsättning i hafvet, men dels kunde, såsom framhållits i beskrifningen till jordartskartan öfver Halland, så groft material svårligen af hafs-

---

ordnadt, några lager af den glänsande »*argentanskiffern*»; därjämte *gneis* och *hornblendeskiffer*. Jag kan ej afgöra, om de ligga öfver eller under Langvandets skiffrar eller om de ekvivalera dem; skarp (eller oskarp) gräns finnes ej.»

Senare anm. af F. S.

vågor sorteras på så stort och vexlande djup samt ofta i skyddadt läge, dels vore materialet stundom skiktadt äfven ofvanför den marina gränsen och deremot ingalunda alltid under densamma.

Der isranden legat tvärsöfver en dalgång med eller utan sjö men ofta med en rullstensås, der vore materialet vackrast skiktadt samt ej sällan hopadt till ofta ganska betydande randterrasser, särskildt i Norge. På sådana ställen funnes också helt naturligt de flesta grustagen, hvilka deremot sällan förekomma, dre gruset är oskiktadt, hvarför så beskaffadt material lättare kan förbises. Föredraganden ansåg skiktningen väsentligen bero på glacierelfvarnes verksamhet och sambandet med dalgångar derpå, att i dessa de största subglaciala elfvarne samlat sig. Då det under starkt tryck framströmmande vattnet nådde iskanten, minskades hastigheten plötsligt, och gruset afsattes. På liknande sätt hade DAVIS förklarat uppkomsten af vissa sandslätter i New England.

Randterrasser, aflagrade under hafsytan, hade ofta en skarp terrasskant; en mindre tydlig sådan tycktes dock kunna förekomma äfven i supramarina trakter, liksom den hos randbildningar af båda slagen kunde fattas, i hvilket fall typen närmade sig sådana rullstensfält, som man i Amerika kallat *glacial aprons*. På ytan af ofvan eller nära hafsytan bildade randterrasser förekomma talrika från glacierporten radierande, blott en half till en meter höga, afrundade grusryggar, som utvisa strömmens riktning. Ett storartadt exempel på dessa bildningar funnes i Ödskölds moar på Dal; ett annat i mindre skala vid Tumba, dit måhända till hösten en exkursion komme att anordnas.

Ett annat slag, *kames*-artade, uteslutande supramarina grusryggar hade föredraganden flerestädes på Spetsbergen iakttagit under bildning. De uppkomma på det sätt, att glacierelfvarne stundom under vintrarne omedelbart framför isranden afsätta ett slags deltaslätter af skiktad is. I dessa blifva sedermera kanaler utskurna och delvis fyllda med grus. Då isslätten bortsmälter, bildas af gruset ett slags smärre rullstensåsar. Denna

förklaring hade föredr. i Bost. Soc. Nat. Hist. proceedings för 1892 redan antydt för vissa nordamerikanska kames och troligt vore, att den gälde äfven för en del supramarina grusryggar hos oss.

Sekreteraren anmälde till intagande i Föreningens förhandlingar:

E. SVEDMARK. Jordskalfvet i Skåne den 22 april 1894.

Sedan förra mötet hade N:o 158 af Föreningens förhandlingar blifvit färdigtryckt.

Meddelanden från Upsala Universitets Mineralogisk-Geologiska Institution. 13.

Om Sulitelmakisernas geologi.

Redogörelse för undersökningarne sommaren 1893.

Af

Hj. Sjögren.

Sedan jag i juli och augusti 1892 första gången besökt Sulitelma grufvor och så mycket den jemförelsevis korta tid, som då stod till mitt förfogande, tillät satt mig in i de geologiska förhållandena derstädes, mottog jag af Sulitelma Aktie Bolags styrelse uppdrag att utföra en så vidt möjligt fullständig geologisk undersökning och kartläggning af det område, inom hvilket dervarande malmer förekomma. Då ett sådant arbete dels kräfver en vida längre tid, än hvad som hittills kunnat offras på detsamma, dels äfven förutsätter en topografisk karta i tillräckligt stor skala öfver området, hvilken hittills saknats, så hafva endast förberedande arbeten för ifrågavarande undersökning ännu kunnat verkställas.[1]

Då emellertid de hittills gjorda undersökningarne i flera vigtiga punkter ledt till resultat, som väsentligt afvika från föregående framställningar, och då afslutandet af hela undersökningen möjligen kan ligga långt i framtiden, har jag ansett mig

---

[1] Den nödiga topografiska kartläggningen kommer att på Sulitelma Aktie-Bolags bekostnad verkställas under nu instundande sommar. Den utföres i skalan 1 : 20,000 med höjdkurvor på 20 *m* equidistans och kommer att omfatta den del af Langvandsområdet, som innehafves af grufbolaget äfvensom trakten norr om Lomijaure.

böra i form af ett preliminärt meddelande framlägga undersökningsarbetets nuvarande ståndpunkt.

Större delen af sommarens fältarbeten har utförts af fil. lic. OTTO NORDENSKJÖLD, hvilken för detta ändamål vistades vid Sulitelma och dess omgifningar från den 9 till den 29 augusti och från den 12 till den 20 september. Den 16 september anlände jag till Sulitelmagrufvorna, der revision och komplettering af undersökningarne pågick, till dess att snöfall mot slutet af månaden hindrade vidare geologiska fältarbeten.

I ett preliminärt meddelande sådant som detta har jag ansett mig kunna utelemna den sedvanliga litteraturöfversigten, synnerligast som för den, som intresserar sig för föreliggande fråga, säkerligen såväl LASSENS grundläggande arbete (1879) som ock STELZNERS och VOGTS (1891) senare bidrag till Sulitelmamalmernas geologi äro väl bekanta.

Programmet för undersökningen sommaren 1893.

Då det ansågs vigtigt att först utreda lagerföljden inom olika delar af området, särskildt med afseende på frågorna rörande en eller flera malmhorizonter och belägenheten af de fyndiga nivåerna i förhållande till hvarandra, så bestämdes följande program:

a) uppgåendet af möjligast noggranna profiler vid de vigtigaste grufvorna nemligen Bursi-Glasstulem, Mons Peter, Giken, Nya Sulitelma, Furuhaugen och Tornerhjelms grufvor;

b) utredandet af sammanhanget mellan grufvorna å ömse sidor om Langvand: Bursi-Nya Sulitelma å ena sidan och Furuhaugen-Tornerhjelms grufvor å andra;

c) besvarandet af frågan huruvida, såsom det uppgifvits, vid Giken, Furuhaugen och Jakobsbacken flera malmnivåer förekomma och huruledes de öfriga förekomsterna i detta afseende förhålla sig;

d) följandet af malmlagret så långt som möjligt österut från Nya Sulitelma på nordsidan af Lomijaure;

e) utom dessa punkter lemnade sommarens undersökningar äfven upplysning rörande den geologiska horizonten af Kung Oscars malmerna, hvilken fråga dessförinnan icke varit egnad någon undersökning, utan endast föremål för gissningar och lösa antaganden.

I. Bergarterna inom Sulitelma-området.

Då jag till en annan gång får uppskjuta meddelandet af detaljerade petrografiska beskrifningar, lemnar jag här endast en kort karaktäristik af de olika bergartsleder, hvilka ingå i profilerna. Om dervid såväl bergarternas geognostiska uppträdande som deras petrografiska beskaffenhet tagas i betraktande, kan man utskilja följande bergartsgrupper:

1. *Sulitelma-skiffrar.* Härunder sammanfattar jag de tydligt skiktade bergarterna, hvilka allmänt utmärka sig genom en utpreglad rätklufvenhet och samtliga äro starkt kvartsiga. De uppträda i flera varieteter, t. ex.

a) *normal Sulitelma-skiffer*, som hufvudsakligen har sin utbredning närmast kring Langvands stränder. Den utgöres, liksom redan STELZNER och VOGT beskrifvit, af en gråbrun glimmerskiffer med utpreglad rätklufvenhet, på hvars ytor man ofta kan iakttaga knippen af hornblende-nålar eller små knutar och knölar bildade genom aggregationer af skifferns vanliga beståndsdelar. Kvartsutskiljningar äro vanliga. Egendomlig är den, så vidt jag vet, ej förr anmärkta förekomsten i densamma af tunna linser eller små lager af en till utseendet gabbroliknande hornblende-fältspatbergart.

b) *milda, stundom grafitförande skiffrar.* Mot öster och sydost, således kring Balmi-elf och Kjellvand, förändra de normala skiffrarne sin karaktär och blifva »mildare», mindre kristalliniska och stundom grafit-förande. Man är här på en djupare nivå af lagerserien. Men äfven i sjelfva strykningsriktningen synes en sådan förändring ega rum, i det att lagren norr om Lomijaure, hvilka utgöra den direkta fortsättningen af skiff-

rarne norr om Langvand, äfven visa en mildare karaktär och stundom äro grafitförande.

c) Kvartsit och kvartsitiska skiffrar uppträda på södra sidan om Langvand såsom ett mäktigt sammanhängande led bildande en del af Gertrud-fjellets fot och branta sluttning. Kvartsiten innehåller mer eller mindre ljus glimmer och bildar öfvergångar till glimmer-skiffern. Äfven ofvan Jakobsbacken har man en mäktig ljus kvartsit. På norra sidan Langvand är kvartsiten mindre utvecklad och uppträder der mera såsom kvartsitskiffer eller kvartsrik glimmerskiffer.[1]

d) Såsom en varietet af Sulitelma-skiffrarne må vidare omnämnas de i de högre nivåerna af desamma förekommande granatrika skiffrarne (i Mons-Peter profilen o. s. v.)

2. »*Grönstenar*». Under denna benämning sammanfattar jag här en hel serie bergarter af synnerligen vexlande beskaffenhet, hvilkas uppträdande i nära samband med hvarandra motiverar ett kollektivnamn. De utmärkas samtlige genom sin halt af mörkgrön amfibol eller klorit. Stundom äro de fullt massformiga, ofta hafva de dock en viss flasrig eller skiffrig struktur, hvilken likväl icke synes vara verklig skiktning och aldrig är så regelbunden som hos Sulitelma-skiffrarne. Dessa bergarter uppträda förnämligast i en viss noga begränsad zon eller nivå och synas på flera ställen stå i nära samband med malmföringen. I denna grupp ingå således de bergarter, som STELZNER benämner zoisit-amphibolit, hornblendeskiffer och chloritskiffer[2] och som af VOGT benämnas zoisit-amfibolit (saussuritgabbro) och

---

[1] De i Furulundsprofilen förekommande kvartsitiska skiffrarne öfverensstämma icke med den af VOGT gifna beskrifningen på »kvartsiten» från denna plats. (»Salten och Ranen», pag. 73). »Den mæst fremtrædende bergartsvarietet her er lys glimmerförende kvartsit, undertiden forholdsvis rig på glimmer; — — — Bæltet, som ret op for Furulund er ca. 120—150 *m* mægtigt, udmærker sig ved sin nögne ufrugtbare overflade ved den lyse farve i modsætning til de omgivende mörke skifere, og ved den steile mur, det daner». Vidare sid. 84: »det mægtige kvartsit-lag, der som tidligere paapeget maa opfattes som et orienterende skikt — — —». Någon sådan bergart som VOGT beskrifver finnes öfver hufvud taget ej alls på detta ställe, kan således ännu mindre användas såsom ledlager.

[2] STELZNER, Die Sulitelma-Gruben, sid. 16—18. Freiberg 1891.

zoisitamfibolskiffer.[1] Man kan bland denna grupp af bergarter särskilja talrika utbildningsformer, af hvilka jag här nämner endast några af de vigtigare.

a) *Saussuritgabbro* (zoisit-amfibolit) hvars beskaffenhet redan är i hufvudsak beskrifven af VOGT. Densamma uppträder dels i isolerade kupper under kisnivån, ursprungligen bildande linser i skiffrarne, dels äfven i den stora grönstenszonen öfver kisernas hufvudsakliga nivå, ehuru der mera omvandlad. Vid Kjellvand och Rapis-Vari, således på lägre nivåer i skiffrarne, förekomma mägtiga massor af frisk eller åtminstone mindre saussuritiserad gabbro. Den kring Langvand uppträdande synes deremot alltid vara mycket omvandlad.

b) *Amfibolitskiffer* förekommer dels såsom den hufvudsakliga bergarten inom den s. k. stora grönstenszonen, dels också vid gränserna af gabbromassiven, som den skalformigt omsluter.

c) »*Granulitgabbro*». Med detta namn betecknar jag provisoriskt vissa granulitlika bergarter, som förekomma tillsammans med grönstenarne. De visa sig bestå hufvudsakligen af en finkornig antagligen rätt sur plagioklas med sockerkornigt gry samt amfibol, klorit och stundom något glimmer. Bergartens uppträdande så väl som dess petrografiska sammansättning visar, att den utgör en omvandlingsprodukt af gabbron, hvarvid samtliga de ursprungliga beständsdelarne omvandlats och gifvit upphof till nya mineralkombinationer liksom ock till en ny struktur. Att fältspaten liksom också de öfriga mineralen är helt och hållet en nybildning, kan ej betviflas. Bergarten är ofta fullt massformig men kan äfven vara flasrig eller skiffrig. Dess struktur och allmänna utseende är granulitiskt och den här använda provisoriska benämningen är afsedd att angifva detta på samma gång som den framhåller, att bergarten genetiskt är förbunden med gabbro. Granulitgabbron förekommer mest

---

[1] VOGT, »Salten og Ranen», sid. 88.

i föga mägtiga, lagerformiga zoner bland de öfriga grönstenarne.[1]

d) *Grönstensbreccia.* På flera ställen längs liggandet af den stora grönstenszonen, således i samma nivå som flera af de största malmerna, förekomma breccieartade bildningar med karaktären af en friktionsbreccia. Brottstyckena utgöras af en liknande granulitisk bergart, som den hvilken nyss ofvan beskrifvits; grundmassan är starkt kloritisk, stundom äfven amfibol- och glimmerförande, oftast späckad med svafvelkiskuber. Typiska exempel på denna breccia har man vid Kochhammeren på södra sidan och omedelbart ofvan Lerelfsgrufvan på norra sidan Langvand.

e) *Kloritskiffer.* Grönstenszonens bergarter blifva ofta starkt kloritiska och kunna öfvergå till fullkomliga kloritskiffrar, t. ex. den mäktiga kloritskiffer, som förekommer i liggandet af Mons Peter.

Samtlige dessa bergarter (2 a—2 e) betraktar jag såsom omvandlingsformer af gabbron. Redan tidigare iakttagare hafva framhållit, att den massformiga gabbron icke är skarpt begränsad mot de skiffriga amfiboliterna utan visar alla stadier af öfvergångar gent emot dessa. Men då STELZNER af denna omständighet föranledes att draga i tvifvelsmål gabbrons eruptivitet och vill anse densamma såsom en länk af de kristalliniska skiffrarne, så har VOGT tvärtom tydt åtminstone amfibolit-skiffrarne såsom omvandlingar af gabbron. Men fullkomligt origtigt vore det att med VOGT vilja i denna omvandling se en dynamometamorfos, endast af den anledningen, att skiffrarne visa spår af kataklasstruktur. Denna omvandling kan enligt min åsigt endast tillskrifvas metasomatiska processer förorsakade af atmosferiskt vatten, ett förhållande hvartill jag återkommer vid den detaljerade petrografiska beskrifningen.

---

[1] Den här omnämnda bergarten synes stå ganska nära den bergart, i hvilken den af mig beskrifna jernmalmen på Routivare malmberg förekommer, som äfvenledes är en starkt omvandlad gabbro. Jfr HJ. SJÖGREN. En ny jernmalmstyp representerad af Routivare malmberg. G. F. F., 15: 55.

3. *Granit.* Såsom redan VOGT påpekat, förekommer granit såsom en mäktig bankformig inlagring i skiffrarne ofvan Mons Peter. Emellertid har graniten en helt annan och betydligt större utbredning än hvad VOGT angifver. Den träffas såväl på södra som på norra sidan Langvand. Så har man den t. ex. strax ofvan Kochhammeren med omkring 40 *m* mäktighet, äfven här belägen konkordant med skiffrarne; den är här starkt flasrig. Huruvida den gneisgranit (gneis?), som förekommer i sluttningen norr om Lomijaure, tillhör samma zon får ännu lemnas oafgjordt.

Graniten är stundom helt massformig och visar sig då finkornig, bestående af hvit fältspat, kvarts och biotit; den innehåller understundom mera basiska glimmerrika utsöndringar. Den massformiga graniten träffas endast der granitbädden har större mägtighet. Då mäktigheten minskas, blir den flasrig till skiffrig och stundom ganska gneisliknande.

II. Profiler öfver lagerställningen.

I det följande meddelas ett antal profiler öfver lagerställningen på norra och södra sidorna af Langvand. Härvid äro endast de i profilerna ingående bergarterna anförda, men deremot uppgifterna rörande de olika lagrens höjd öfver Langvand, deras mäktighet o. s. v. utelemnade, enär desamma, såsom grundade endast på aneroid-mätningar, äro föga exakta. Då i sommar dessa profillinier blifva nivellerade i sammanhang med den topografiska mätningen, så kunna de geologiska profilerna kompletteras med exakta höjdsiffror och grafiskt framställas.

Profilerna äro tagna öfver de förnämsta fyndigheterna och vi göra början norr om Lomijaure och gå derifrån vesterut på norra sidan Langvand för att vid Bursi gå öfver på södra sidan och följa fyndigheternas fortsättning åt öster.

1. Norr om Lomijaure.

Österut från Nya Sulitelma försvinna snart de kloritiska bergarter, hvilka vester härom bilda en lätt följbar zon eller

åtminstone träda de starkt tillbaka; följden häraf är, att malmernas sammanhang och lagrens strykning blir svårare att följa, synnerligast som den rostfärgade förvittringszonen äfvenledes saknas.

Redan i fråga om de skärpningar, som ligga cirka 650 och 1,000 *m* öster om Nya Sulitelma Stoll N:o 1, är det svårt att afgöra, om de ligga på samma nivå som Nya Sulitelma-lagret eller som den närmast liggande rostfärgade skifferzonen i hängandet; ännu svårare blir det längre åt öster att följa lagret.

I förstnämnda skärpningen ligger kopparblandad svafvelkis i normal Sulitelma-skiffer, i den andra förekommer kopparkis med talrika, väl utbildade danait-kristaller, till en mäktighet af af 0.6 *m*. Äfven magnetkis förekommer här rikligt, afsöndrad i runda centimeter-stora kulor. Malmens stupning är 30° åt norr. Något längre åt öster påträffas ytterligare kisförande lager här uppträdande såsom derb magnetkis med kopparkis, kristalliserad arsenikkis samt oktaedriska pyrit-kristaller. Åt öster följer nu en sträcka, der intet spår af någon slags kis är kändt, till dess man kommer i sluttningen mot nordligaste hörnet af Lomijaure. Här har man rätt högt upp i branten en kvartsitbreccia, till utseendet fullkomligt liknande den vid Nya Sulitelma och liksom der öfverlagrad af amfibolitskiffer, och något nedanför densamma en betydlig förekomst af arsenikkis i sammanhängande massor. Dennas dimensioner och förhållande till omgifvande bergarter har icke genom de hittills gjorda mindre omfattande skärpningsarbetena kunnat utredas. På ungefär samma nivå anträffas längre åt öster en impregnation af pyrit i kvartsitskiffer, liknande malmförekomsten i dalen nedanför Nya Sulitelma, och denna kiszon åtföljes åtminstone delvis i hängandet af en ytterst finkristallinisk kloritskiffer, ofta med insprängda pyritkristaller. Strykningen är här ungefär sydostlig, parallel med Lomijaure, stupningen brant 60—80°.

I liggandet, helt nära under den nyssnämnda zonen, uppträder, på en höjd af omkring 230 *m* öfver Lomijaure en omkring 2 *m* mäktig zon af magnetit och actinolit, åtföljd äfven

af kopparförande pyrit och markerad genom malakitutvittringar. Ännu längre i liggandet uppträder grafitskiffer och djupare ned mot sjöstranden bankar af kvartsit, en flasrig gneisgranit och starkt metamorfoserad gabbro, hvilka bergarters inbördes förhållanden ännu icke blifvit utredda.

Äfven ofvan den malmförande zonen påträffas en gneisgranit, hvilken dock till det yttre afviker från bergarten i den sammanhängande granitnivån längre vester ut.

Längre åt öster än till den vestligaste af de elfvar, som norrifrån utfalla i Lomijaure, har den malmförande zonen ej ännu blifvit i detalj följd, ehuru den fortsätter ytterligare i sluttningen mot sjön och äfven samlade kispartier der förekomma.

Profil ofvanför NV hörnet af Lomijaure.

a) Gneisgranit;
b) Amfibolit-skiffer;
c) Kvartsit-breccia med arsenikkis och (längre åt Ö) kvartsitskiffer och amfibolitskiffer med impregnationer af pyrit;
d) Normala skiffrar;
e) Magnetit-actinolit-skiffer jemte pyritimpregnation;
f) Normala skiffrar och grafitskiffer;
g) Kvartsit, gneisgranit och omvandlad gabbro i normala och grafitiska skiffrar.

2. **Nya Sulitelma** och 3. **området kring Hankabacken.**

Lagerföljden vid Nya Sulitelma är af intresse, enär den tydligen ådagalägger förekomsten af kis på flera olika nivåer, såsom synes af följande profil der de vigtigaste kisförande horisonterna blifvit numrerade uppifrån och nedåt.

Profil vid Nya Sulitelma.

(1) *a*) Grof, kloritisk glimmerskiffer med kisimpregnation och rostzon;

b) Glimmerskiffer, mer eller mindre kisförande; rostzoner.

(2) *c*) Ljus kloritförande granulit med kis lik (3) vid Giken; åtföljes af kvartsit. (Str. N. 75 W.);

d) Cirka 50 *m* mäktig serie med upprepade vexellagringar af ljus, vittrad skiffer samt oskiktad granulitgabbro;

e) Kloritskiffer och Sulitelma glimmer-skiffer (stundom normal);

f) Kvartsit (cirka 5 *m*) delvis med konglomerat- eller breccieliknande utbildning;

g) Normala skiffrar (ett par *m*) samt kloritskiffer med kisimpregnation;

(3) *h*) Sulitelma-stollarne N:o 1, 2 och 3 brutna dels på samlad och ren kopparkis, dels på kopparhaltig pyrit 0.5—3 *m* mägtig eller som tunna strimmor i kvartsit och normal skiffer;

i) Normala skiffrar, mera »milda» än vesterut.

Såsom det synes af den i det följande meddelade profilen öfver Giken, öfverensstämmer lagerföljden på de båda ställena deruti, att flera malmförande zoner förekomma, äfvensom att den vesterut så mäktiga »grönstens-zonen» träder tillbaka och ersättes af kloritiska skiffrar, stundom vexellagrande med normala Sulitelma-skiffrar. Någon öfverensstämmelse i fråga om detaljerna finnes dock ej, ehuru det möjligen genom en kommande undersökning kan påvisas, att densamma är större än hvad nu synes.

4. **Giken-området.**

En profil öfver Giken-grufvorna visar sig så till vida mera invecklad, att man här får flera malmförande zoner eller åtminstone impregnationer — ända till 5, af hvilka de hittills bearbetade Giken-grufvor äro belägna på den lägsta.

Vid Giken-elfven och derofvan är profilen följande:

a) Granit,

b) Kvartsitisk skiffer, temligen tät; underst följer åter ett band af skiffrig granit.

(1) c) Granulitliknande, genom vittring ljust rostfärgad skiffer med magnetkis (Kobbertoppen?).

d) Normal skiffer, föga mäktig.

(2) e) Kloritiska skiffrar, delvis typisk kloritskiffer med kisimpregnation. (Laphelleren?).

f) Kloritiska skiffrar, kvartsit etc. i vexellagring.

(3) g) Ljus, kloritrik bergart med riklig impregnation af små jemnstora kiskristaller (nivån cirka 340 *m* öfver Langvand).

e) Kloritrika bergarter; nederst kanske också gabbro.

(4) f) Sturestollens talrika, smala lager i glimmerrik »granulitbreccia».

g) Normal skiffer, delvis med tunna kvartsitränder.

(5) h) Gikens lager af kopparhaltig pyrit (nivån ungefär 236 *m* öfver Langvand).

i) Normal Sulitelmaskiffer.

I denna profil ingår för första gången den grönstensbergart, hvilken längre vesterut uppträder med så stor mäktighet.

Grönstensbergarten har vid Sture-stollen alla sina vanliga karaktärer: breccie-struktur, skiffrighet med vexlande och ombytligt fall. Den har dock här ej någon mäktighet, som kan jemföras med dess mäktighet vesterut; ofvan densamma följa kloritrika bergarter af mera skiktadt utseende, men påtagligen genetiskt sammanhörande med densamma. De fortsätta uppåt till impregnationszonen n:o 2.

Såsom af denna profil synes, ligger den öfversta kisnivån (Kobbertoppen?) ofvan grönstenszonen i skiffrar omedelbart under graniten; de tre närmast följande äro belägna inom grönstenszonen; den femte och nedersta — den enda som hittills vunnit praktisk betydelse — är belägen under grönstenszonen i de normala skiffrarne.

5. Profilen vid Furulund (Mons Peter)

har följande utseende:

a) Granit (omkr. 350—400 *m* öfver Langvand).

b) Sulitelma-skiffrar, stundom med inlagringar af granatrik skiffer.

c) Mera normal skiffer, stundom kvartsitisk.

d) Skiffer med stora, glänsande skifferfjell, ej synnerligen mäktig.

e) Breccieliknande, svagt kisförande grönsten.

f) Massformig grönsten utan kis, sällan med granulitliknande, sönderslitna band.

g) Kloritförande gabbrogranulit nederst med band af granulit samt med lager och impregnationer.

(e–g: tillsammans omkr. 110-140 *m*.)

h) Normal Sulitelma-skiffer, omkring 100 *m*.

I denna profil är att observera, att den kvartsit, som enligt VOGT skulle förekomma i densamma bildande en brant vegetationslös bergvägg, icke finnes, men att det sålunda beskrifna stället intages af graniten. Likaledes kan anmärkas, att malmerna i Mons Peter-gufvan ej såsom VOGT uppger äro belägna på sjelfva kontakten mellan den normala skiffern och grönstenarne utan åtminstone ett tiotal meter från den senares liggande.

6. Profilen vid Bursi och Glasstulem.

Detta områdes geologi är mera invecklad än något af de föregående och ett säkert uttalande angående sammanhanget mellan de olika förekomsterna kan ännu ej göras. I alla skärpningar förekommer emellertid kisen såsom insprängda kristaller och impregnationer i »grönsten» antingen typiskt breccieartad eller mera granulitlik och i omedelbar närhet till kontakten mot de normala skiffrarne. Följande profil ger en föreställning om min nuvarande uppfattning af lagerföljden.

a) Grönsten, kloritisk och granulitgabbro.

b) Grönsten, skärpningen vid Bursi elf.

c) Kloritrik skiffer.

d) Normal skiffer.
e) Skiffriga grönstenar (c:a 10 *m*).
f) Kloritrika bergarter med brecciestruktur (delvis granulitartad 0.1 *m*).
g) Bursi skärpningen.
h) Sulitelmaskiffer omslutande en grönstenslins med Svens Johans kis.
i) Normal Sulitelmaskiffer.

Den kisförande bergarten vid Glasstulem ligger antingen på samma nivå som b) eller som g).

7. Furuhaugen och Kockhammeren.

En profil vid Furuhaugen, således belägen på södra sidan om Langvandet midt emot Bursi och Glasstulem, visar följande sammansättning:

a) Kvartsit och kvartsitisk glimmerskiffer.
b) Normal Sulitelmaskiffer.
c) Granit (c:a 40 *m* mäktig).
d) Normal skiffer.
e) »Grönsten» med kislager och impregnationer på flera nivåer (omkr. 150 *m*).
f) Normal skiffer (omkr. 100 *m*).

Såsom vi häraf se, är profilen så nära öfverensstämmande med den vi förut meddelat från Bursiområdet, att det icke kan vara tvifvel om, att icke de båda profilerna äro tagna genom samma skiktserie. Afståndet mellan dem är också blott ungefär 1 *km*. Till den nyss meddelade profilen vill jag här bifoga några anteckningar öfver de iakttagelser man kan göra vid ett uppstigande från Storlied vid Langvand till Furuhaugen. Omedelbart vid sjön träffar man i en utskjutande udde en kupp saussuritgabbro och derofvan normal skiffer, hvars stupning är mot norr, således mot Langvand. Längre upp ungefär halfvägs till Furuhaugen-grufvan träffar man den första kisförekomsten utgörande en svag impregnation insprängd i ett sannolikt linsfor-

migt parti af den vanliga klorithaltiga skiffriga grönstenen. Till följd af jordbetäckningen har denna för öfrigt oansenliga förekomst icke närmare kunnat studeras. Derofvan följer åter normal skiffer och icke synnerligen mycket högre upp de kisförekomster, på hvilka Skarbäcks och Fjeldvejs skärpningar äro anlagda.

Den förstnämda af dessa (Skarbäck?) är bruten på en impregnation af svafvelkis, hvilken stundom öfvergår till sådan med pyrittärningar späckad kloritskiffer, som man har i Mons Petter. Då kisen någon gång samlar sig till mera rena och massformiga körtlar, visa dessa oregelbundna former, hvilka icke synas förhålla sig konkordant till den omgifvande bergarten. Det är påfallande, att den täta klorit- och amfibolförande grönsten, i hvilken kiserna här uppträda, hvarken är fullt massformig och icke heller visar så tydlig och regelbunden parallelstruktur som Sulitelma-skiffrarne. En viss skiffrighet kan alltid iakttagas, men densamma är synnerligen oregelbunden och med ofta vexlande fallriktning. Stundom kan man iakttaga en veckning eller åtminstone en finkrusning hos de olika banden.

Den andra skärpningen (Fjeldvej) utgöres liksom den föregående af en vinkelrätt mot skiffringen sprängd graf. I liggandet vid ingången till grafven har man en grågrön, tät klorit-amfibolbergart med otydlig, veckad skiffrighet och en stupning, som åtminstone skenbart är sydlig. Derefter följer en oregelbunden massa klorit med impregnation af pyrittärningar, hvilken impregnation är ganska oregelmässigt begränsad. I hängandet af densamma har man samma bergart som i liggandet, stundom förande oregelmässiga kvartslinser. I öfversta ändan af grafven är bergarten mera hornblenderik och öfverensstämmer med det vanliga utseendet på grönstenen inom den malmförande zonen. Såväl i den pyritförande kloritmassan, som också i dess hängande och liggande uppträda dessutom oregelmässiga band och körtlar af den granulitliknande plagioklasbergart (granulitgabbro), som förut omtalats.

Ungefär 50 *m* högre och i sydlig riktning från dessa skärpningar är Furuhaugen-grufvan belägen.

8. Tornérhjelms fält.

Vid Helsingborgsstollen, som är det första betydligare undersökningsarbete, som blifvit gjordt inom detta område, ligger malmen i normal skiffer, som nedåt fortsätter ända ned till Langvand. Malmen består här likasom i allmänhet vid Langvand af kopparkisblandad magnetkis. Omedelbart eller åtminstone helt nära ofvanom malmgången har man dock en starkt vittrad, klorithaltig, något skiffrig bergart, hvilken som vanligt saknar bestämd strykning. Uppåt synes denna bergart sammanhänga med vissa granulit- eller gneislika bergarter, som längre upp få ett granitiskt utseende. Den kan få samma utseende och beskaffenhet som graniten vid Kockhammeren och Furulund. Äfven vid de närmast S om Helsingborgsstollen liggande mindre skärpningarne ser man ofta att malmen är bunden vid grönsten. Deremot öfverlagras den vid Nilsstollen tydligt af normal skiffer; förekomsten är således på sistnämnda ställe mera liknande den vid Giken och Nya Sulitelma. På detta ställe har man på några tiotal meters höjd öfver malmgången en grönstenszon af 8 till 10 *m* mäktighet, hvilken i sin ordning öfverlagras af en 40 till 50 *m* mäktig skifferzon, ofvanpå hvilken graniten följer.

Profilerna vid Helsingborgs- och Nilsstollarne äro följande:

Nils stollen.	*Helsingborgs stollen.*
a) Kvartsit med inlagringar af hornblendeskiffer.	a) Kvartsit.
b) Gneisgranit.	b) Normal skiffer.
c) Ljus, vittrad skiffer med kvartslinser.	c) Gneisgranit.
d) Mörk glimmerskiffer jemte normal skiffer.	d) Granit.
e) Kvartsrik skiffer.	e) Granulitlik gneis.

Nils stollen.	*Helsingborgs stollen.*
f) Grönsten 5 till 10 *m* mäktig.	f) Granulit.
g) Normal skiffer.	g) Grönsten.
h) Nilsstollens malmer.	h) Helsingborgsstollens malmer.
i) Normal skiffer med en lins af saussurit-gabbro 100 *m* lägre.	i) Normal skiffer.

Liggandet till den malmförande zonen; Kung Oscars grufvor.[1]

Om man från Annastollen, den sydligaste af stollarne i Tornérhjelms fält, tager vägen till Kjeldvand, ser man visserligen icke mycket af berggrunden, men vid några ställen har man dock tillfälle att iakttaga densamma; den består då af Sulitelma-skiffrar med stupning omkring 30° åt NV. Vid sjelfva Kjeldvand bestå alla berg af massformig, jemförelsevis frisk gabbro med sura och basiska utsöndringar, men föröfrigt med föga utvecklade eruptivkaraktärer och som det tyckes inlagrade i skiffrarne i likhet med gabbrokupperna kring Langvand. Mellan Kjeldvand och Kung Oskars grufvor är stupningen hela tiden konstant åt NV ooh inga tecken finnas, som antyda omböjningar, förkastningar eller andra rubbningar utan lagren ligga tydligen på allt lägre nivå. Gabbro uppträder äfven här i stor mängd såsom inlagringar. Skiffrarne afvika mer och mer från dem vid Langvand, men förete i öfrigt intet annat anmärkningsvärdt.

Vid baracken har man följande profil öfver malmförekomsten:

a) Fin skiffer jemte hornblendeförande granulitskiffer.
b) Grof, ljus glimmerskiffer.
c) Kvartsit med kiser.
d) Kornig sandstenslik bergart med inlagringar af malm.

[1] Efterföljande beskrifning grundar sig på O. Nordenskjölds iakttagelser under ett besök vid Kung Oscars grufvor.

e) Skiffer med kvartsit samt upprepade inlagringar af mäktig grafitskiffer, äfven malmförande.

f) Mild glimmerskiffer.

Den malmförande zonen är i närheten af skärpningen betydligt mäktig åtminstone 100 *m* och och visar ett tiotal rostfärgade zoner; dock förefaller ej den hittills blottade malmmängden att vara synnerligen stor, men kommande undersökningsarbeten måste afgöra detta. Mot norr kan endast en temligen smal rostzon följas, hvilken, der den hittills är iakttagen, icke har särdeles lofvande utseende.

Det må anmärkas, att alla bergarterna i denna trakt äro betydligt mindre metamorfoserade än kring Langvand. Denna omständighet i samband dermed, att ett lager af kalksten uppträder i den malmförande zonens fortsättning, antyder möjligen att man här befinner sig inom Tromsöskiffrarnes grupp.

Såsom ett genetiskt moment af betydelse må påpekas, att malmerna förekomma i närheten af rikliga och mäktiga grafitskiffrar. Likasom kring Langvand kan man antaga, att malmerna äfven här stå i genetiskt samband med gabbron.

Rörande den malmförande zonens fortsättning finner man, att densamma kan följas med strykning konstant i N60°O till långt framemot Lommijaure; innan man kommer till denna sjö böjer den dock mot öster och kanske mot SO. Mellan denna zon och Fagerlid vid Langvand, ungefär vid höjdpunkten af Rapisvari, ändrar sig strykningen och blir nästan rakt åt norr; skiffrarne bli allt mer lika Langvands, men öfvergå till normala Sulitelmaskiffrar först i närheten af sjön. Mäktiga inlagringar af föga metamorfoserad gabbro intaga fjellets högre och högsta delar.

Inom dessa skiffrar finnas flera smärre skärpningar på blyglans och magnetkis. De äro tydligen belägna på en nivå emellan Langvandets malmer och Kung Oscars grufvor. Möjligen skola framtida undersökningar ådagalägga, att de stå i samband med de nyssnämda gabbroförekomsterna.

Detsamma gäller äfven beträffande läget af de skärpningar, som finnas vid och söder om Kjeldvand, ehuru desamma före-

komma på en sådan linie, att de möjligen kunna utgöra ett fortsättning af malmzonen i Kung Oskars grufvor.

I omstående tabell äro samtlige de profiler, som vi i det föregående meddelat, sammanställda för att underlätta jemförelsen dem emellan. För detta ändamål äro sådana lager, som utgöra mindre väsentliga delar i profilserien, uteslutna eller sammanslagna med andra för att visa öfverensstämmelsen i stora drag mellan de olika profilerna. Af denna tabell framgår tydligt, huruledes man i samtliga profilerna närmast ofvan Langvand har en serie normala Sulitelmaskiffrar, ofvanpå dessa följer grönstenszonen, derofvan återigen skiffrar, vidare graniten och slutligen åter skiffrar. Huruvida graniten verkligen intager en och samma nivå, såsom det i tabellen angifvits, eller om den uppträder på olika nivåer, kan ännu icke anses vara fastställdt. Af samma tabell framgår vidare, huruledes Kung Oscars grufvor äro belägna djupt i liggandet till hela malmzonen vid Langvand och tillhöra en helt och hållet annan skiktserie.

III. De olika malmförekomsternas nivå i förhållande till hvarandra.

Redan den nedan meddelade tabellen anger tydligt, att man har malmförekomster på betydligt olika nivåer inom lagerserien. Sålunda ser man, att af de nu *bearbetade* malmerna äro de östliga, d. v. s. Lerelfven, Giken, Nya Sulitelma och Nils stollen på Tornérhjelmsfältet, belägna i de normala Sulitelmaskiffrarne nedanför grönstenszonens liggande, under det att deremot de vestliga malmerna, Mons Petter, Furuhaugen och Helsingborgsstollen, äro belägna inom grönstenszonen om också temligen nära dess liggande.

I det följande skall jag meddela några iakttagelser rörande det sannolika sammanhanget mellan malmerna och deras läge i förhållande till hvarandra, för att derigenom ytterligare förtyd-

	Lomijaure.	Nya Sulitelma.	Hankabacken.	Giken.
Skiffrar.			Normal Sulitelma-skiffer, omvexlande med ljus glimmerskiffer, amfibolitskiffer etc.	
Granit.	Gneisgranit.		Granit.	Granit.
Skiffrar.		Grof kloritisk skiffer med kisimpregnation. Normal Sulit.-skiffer med kis och rostzoner.		Kobbertoppens magnetkis i ljus skiffer i normal Sulitelma-skiffer. Normal Sulitelma-skiffer.
Grönstenszon.	Amfibolit-skiffer. Kisimpregnerad kloritskiffer. Kvartsitbreccia med kisimpregnation och massformig arsenikkis.	Grönstens-skiffer. Tät vexellagring af normala skiffrar, kvartsit, kloritisk grönstensskiffer och granulitgabbro. Kvartsitbreccia, kisimpregnerad kloritskiffer.	Omvandlad gabbro-bergart. Ljus skiffer med omvandlad grönsten, kisförande.	Grönstens- Laphellerens kisimpregnation. Grönstens-skiffer. Grönstens-skiffer och kvartsit; Stures stoll.
Normala Sulitelmaskiffrar.	Normal Sulitelma-skiffer. Magnetit-aktinolitskiffer med kopparkis. Grafit-skiffrar med kvartsit. Flasrig gneisgranit och omvandlad gabbro. Lomijaures vattenyta.	Normala Sulit.-skiffrar med *Nya Sulitelma*-kiserna. Normala skiffrar, mera milda än vesterut.	*Hankabackens* malmer.	*Gikens* grufvor i normal skiffer.
Mildare skiffrar.	Delvis mildare skiffrar med kupper af Finskiktad hornblende- *Kung Oscars* grafitskiffer, kalksten, sand-			

Furulund.	Bursi.	Furuhaugen.	Kock-hammeren.	Helsingborgs-stollen.	Nils-stollen.
Glimmer-skiffer.	Glimmer-skiffer.	Kvartsitisk skiffer.		Kvartsit under inlagringar af hornblende-skiffer.	
Granit.	Granit.	Granit.		Gneisgranit och granit.	Gneisgranit.
Granatförande glimmerskiffer och normal skiffer. Normal Sulitelma-skiffer	Normal Sulitelma-skiffer.	Normal Sulitelma-skiffer.		Granulitlik gneis och granulit.	Ljusare och mörkare glimmerskiffer och kvarts-rik skiffer.
skiffrar, granulitgabbro.	Skärpningar V om *Rupsi* och vid *Bursi*-elfven.				
Massformig grönsten med granulitliknande	inneslutningar.	Skiffriga grönstenar med granulitgabbro. *Furuhaugens* och *Kockhammerens* jemte flera andra skärpningar.		Skiffriga grönstenar, föga mäktiga.	
Mons Peter-grufvan. Kloritskiffer och grönsten.	*Bursi*-stollen.				
Normal Sulitelma-skiffer.		Normal Sulitelma-skiffer.			
Lerelfvens grufvor.	*Sven Johans* kis med grönsten.				
Normal Sulitelma-skiffer med inströdda gabbrokupper; skiffrarne nedåt förändrade.					
Langvands vattenyta.					
gabbro; enstaka malmförekomster. granulit i ljusa skiffrar. *grufvor* med stensskiffer och milda skiffrar.					

liga tabellen öfver profilerna och angifva, i hvilka afseenden denna kan anses vara osäker och behöfva vidare iakttagelser för att fullt grundas.

Lommijaure—Nya Sulitelma. Det kan icke utan vidare undersökningar med säkerhet påstås, att de två små skärpningar, som äro belägna 650 och 1,000 *m* ONO från Nya Sulitelma grufvan, äro belägna på samma nivå som denna, men genom följandet af berglagrens utgående kan man dock finna, att de åtminstone måste vara belägna helt nära denna nivå. Likaledes är det ännu obevisadt, att förekomsten vid Lommijaure af magnetit-aktinolitskiffern med impregnation af kopparkis tillhör samma nivå som Sulitelmakiserna, såsom det i öfversigtstabellen blifvit framstäldt, men såsom skäl för ett sådant antagande kan anföras förekomsten något ofvan bådas hängande af en egendomlig breccieartad kvartsitbergart.

Likaledes fordras det närmare undersökningar för att ådagalägga, huruvida den flasriga gneisliknande bergart, som förekommer högt upp i Lommijaure-profilen, verkligen sammanhänger med den granit, som man har i profilerna öfver Hankabacken och Giken.

Nya Sulitelma—Giken. Säkra hållpunkter för identifiering af dessa båda platsers malmförekomster saknas ännu; väl talar den petrografiskt likartade beskaffenheten hos kislagret (3) vid Giken för sammanhang med lagret (2) vid Nya Sulitelma, men detta sammanhang kan icke direkt följas. Strykningen vid Sulitelma är N75°V, men mot V träffar man snart rubbningar i det att lagren böja af, så att strykningen blir nära nog O och V.

Direkt kan således, utan att verkställa rätt betydliga jordrymningar och sprängningsarbeten, sammanhanget mellan Nya Sulitelma och Giken ej följas. Hvad man kan iakttaga kan i korthet refereras på följande sätt.

I den dalgång (Gikenelfvens), som ligger nedanför barackerna vid Nya Sulitelma, finner man några 100 *m* V om dessa en kisförekomst bestående af en ganska vacker impregnation i

ljus skiffer. Den öfvergår stundom i en flintlik tät kvartsit, som förer rikligt blyglans, zinkblende, svafvelkis samt ett falerzartadt mineral. Åt V kan samma bergart följas så långt, att det är tydligt, att den ligger i hängandet af Hankabackens kis. Den ligger alltid intill eller helt nära grönstensbergarten. Deremot kan man ej utan vidare afgöra, huru denna förekomst ligger i förhållande till sjelfva Nya Sulitelma-lagret, ehuruväl det förefaller sannolikt, att den ligger på samma nivå som någon af de inlagringar, som i mängd förekomma ofvanför desamma. Hvad Sulitelma och Hankabacken beträffar, skulle det i så fall synas ganska troligt, att de ligga åtminstone mycket nära på samma nivå; deremot blir det svårare att säga, i hvilket förhållande Hankabacken står till Giken. Man kan här på samma nivå hela tiden följa en sammanhängande zon af kloritiska bergarter med insprängd kis i liggandet till en mäktig, mera massformig gabbrolik bergart. Denna zon förefaller att fortlöpa obetydligt ofvanom Stures stoll vid Giken, men om Hankabacken ligger i denna zon eller obetydligt nedanför densamma, sålunda mera motsvarande de egentliga Giken-grufvorna, har ej säkert kunnat afgöras, om det än förefaller sannolikt.

Giken—Furulund. Inom detta område är sammanhanget svårt att följa, dels på grund af en mäktigare jordbetäckning och dels på grund af läget i en brant sluttning. De skärpningar och undersökningsarbeten, som på senare åren företagits vid och omkring Stures stoll samt på Lerelfslagret, hafva dock gjort det möjligt att åtminstone i stort öfverskåda sammanhanget.

Vid Sturestollen har man sådana bergarter, som tydligt angifva, att densamma är belägen inom grönstenszonen om ock temligen nära dennas liggande. Denna zon kan derifrån utan svårighet följas till Sandnäselfven, men mellan denna elf och Lerelfven är sammanhanget otydligt. Lerelfsstollarne äro anlagda på ett lager i normal skiffer, som till sin nivå motsvarar Gikengrufvorna.

Några tiotal *m* ofvanför träffar man åter grönstenen, hvilken i sitt liggande har breccie- och konglomeratstruktur; i öf-

rigt består den af gröna skiffrar med grof kloritskiffer, granulitgabbro o. s. v. till en mäktighet af ungefär 150 *m*. Från Lerelfven vester ut kan man åter utan svårighet följa en sammanhängande grönstenszon, som här bildar en brant afsats i sluttningen. I dess lägre nivåer förekomma flerestädes dels impregnationer, dels rostzoner, hvilka dock icke äro sammanhängande utefter längre sträckor.

Förhållandena kunna inom detta område sammanfattas sålunda, att Sturestollen och Mons Petter intaga ungefär samma nivå och äro belägna inom grönstenszonen nära dess liggande, medan å andra sidan Giken och Lerelfslagret synas motsvara hvarandra, i det att de båda äro belägna inom de normala skiffrarne något under grönstenszonen.

Mons Petter-Bursi-området. Om man uppstiger från Furulund på den platå, som i vestlig riktning sträcker sig nedanför bergsluttningen, så har man under sig i hufvudsak normala Sulitelmaskiffrar här och der afbrutna af linsformiga intrusivstockar af omvandlad gabbro. I väggen, som begränsar platån åt norr, har man deremot samma grönstenszon, som stryker fram ofvanför Mons Petter-grufvan och i hvars nedersta del nämda grufva är belägen. Grönstenszonen består här dels af massformig gabbrodioritartad bergart, dels af skiffriga amfiboliter, stundom starkt kloritförande. Grönstenszonen har här en mäktighet af omkring 200 *m*. Här och der i den ofta nästan lodräta väggen har man tillfälle att iakttaga den egendomliga struktur, som förekommer inom denna bergart. Ehuruväl dessa vid ett flyktigt betraktande påminna om veckade och böjda lager, så finner man dock vid närmare undersökning, att desamma i stället måste anses såsom egendomliga konkretionsformer hos en eruptivbergart. Grönstenen, som här är i stort sedt massformig, synes bestå af en mängd ofantliga linser af 1 till 10 *m* mäktighet, radade intill och lagrade ofvanpå hvarandra. Inom hvarje sådan lins kan man iakttaga mörkare och ljusare koncentriskt anordnade lager; de mörkare ränderna äro rika på hornblende, de ljusare synas

hufvudsakligen bestå af fältspat och hafva en granulitliknande struktur.

Här och der inom denna grönstenszon kan man iakttaga rostzoner och kisimpregnationer, hvilka dock icke äro sammanhängande efter längre sträckor, ej heller bundna vid någon bestämd nivå, utan förekomma i olika höjder. Öfverallt uppträda de dock i samband med de skiffriga, kloritförande stundom granulitliknande varieteterna af bergarten, under det att de icke förekomma der densamma är fullt massformig.

Beträffande det relativa läget af de talrika Bursiskärpningarne i förhållande till Mons Petter-grufvan, så torde för närvarande endast kunna sägas, att Bursi stollen liksom ock Sven Johans skärpning sannolikt ligga något lägre än Mons Petterkisen, hvilken senare sannolikt mera motsvarar de små skärpningarne vid Bursielfven.

Bursiområdet-Furuhaugen. Beträffande den mycket vigtiga frågan rörande sammanhanget mellan de malmförande zonerna på N och S sidan Langvand, så får man derom tydligen bästa upplysningarne genom en jemförelse mellan profilerna vid Bursiområdet och Furuhaugen. Afståndet mellan dessa områden är föga mer än 1 *km* och Langvands bredd, der den är smalast, är blott ett par hundra *m*.

Om vi sammandraga de förut anförda profilerna genom att i dem upptaga endast de vigtigaste lederna, kunna de framställas på följande sätt:

Furuhaugen, Kockhammeren.	*Bursi* (något O om Glasstulem).
a) Granit.	a) Granit.
b) Normal skiffer, 30 till 40 *m*.	b) Normal skiffer, 30 till 40 *m*.
c) Grönstenszonen med svafvelkis och impregnationer på flera nivåer, omkring 150 *m*.	c) Grönstenszon med svafvelkis på flera nivåer, 120 till 180 *m*.
d) Normal skiffer, omkr. 100 *m*.	d) Normal skiffer, omkr. 60 *m*.

Såsom häraf framgår, äro dessa profiler nästan identiska. Väl kan det anmärkas, att man ej bör medtaga graniten i en

profil och att likaledes, om grönstenszonen uppfattas såsom en omvandlad eruptivbergart, denna icke heller är en normal länk inom lagerserien. Men såväl strykning som stupning tala för ett sammanhang och då den petrografiska beskaffenheten såväl hos grönstenen som kiserna öfverensstämmer, så torde väl ett ursprungligt sammanhang vara så starkt bevisadt, som man öfver hufvud taget någonsin kan hoppas att erhålla det. Deraf följer således, att den zon, inom hvilken malmerna förekomma, åtminstone inom vestligaste delen af området, är densamma på norra och södra sidan Langvand och längre kan man i detta afseende icke vänta att komma. Då nemligen malmerna icke ens på ena sidan Langvand kunnat följas såsom sammanhängande förekomster, utan endast visa sig ligga inom en viss zon af jemförelsevis mindre betydlig mäktighet, så kan man naturligtvis ännu mindre tänka på att identifiera sjelfva malmlagren på ömse sidor om Langvand eller visa, att dessa förut varit sammanhängande.

Furuhaugen-Tornérhjelmsfältet. Mellan Furuhaugen och Kockhammeren anträffas flerestädes impregnationer äfvensom inlagringar af ganska massformig gabbro. Hufvudbergarten består af kloritförande grönstenar stundom granulitartade, men normal skiffer förekommer äfven. Kockhammeren ligger sannolikt något högre i lagerserien än Furuhaugen. Beträffande de nedanför Furuhaugen liggande Skarbäck och Fjeldvei-skärpningarne, behöfver man ej nödvändigt antaga, att de intaga en särskild lägre nivå, om det än måste erkännas såsom möjligt. Med de synnerligen invecklade förhållandena inom Furuhaugens distrikt förefaller det tvärtom mycket sannolikt, att de sammanhänga.

Kockhammeren består af en mäktig, genom storartad utvittring betecknad zon af granulitgabbro med utpräglad brecciestruktur. Den innehåller en kisimpregnation, men samlad malm har aldrig blifvit anträffad. Öfver denna zon följer normal skiffer (25 till 40 *m*) och sedan en föga mäktig intrusiv bädd af Furulunds-granit, hvilken äfven på denna sida aftar i mäktighet mot vester och kanske snart utkilar. I den branta af kvart-

sit bestående bergväggen i Gertrudfjället kan man högt upp iakttaga en rödaktig bank, hvars fortsättning kan följas ända till ofvan Tornérhjelmsfältet; den förtjenar framdeles att närmare undersökas.

Från Kockhammeren kan man i ett sammanhang lätt följa grönstenszonen och dess rostzon, hvilken hela tiden intager samma nivå och är belägen helt nära den öfverliggande graniten. Grönstenen utgöres här hufvudsakligen af en ganska massformig ofta breccieartad amfibolit med granulitlika inlagringar. Den är petrografiskt fullkomligt öfverensstämmande med bergarten vid Mons Petter. Huru mäktig denna zon är, har ännu icke blifvit faststäldt, men tydligen är den vida mindre mäktig än på motsvarande ställe på nordsidan af Langvand. En rödgul rostskorpa framträder ofta starkt, men samlad malm påträffas ej, endast här och der impregnationer. Denna zon kan följas så godt som i ett sammanhang till den nordvestligaste skärpningen af Tornérhjelmsfältet (Dietz'skärpning), der malmen utgöres af en dylik impregnation i samma bergart. På samma eller åtminstone på en mycket närliggande nivå äro de kisstockar belägna, som bearbetas i Helsingborgsstollen.

Icke heller inom Tornérhjelmsfältet äro förhållandena så enkla, som man först kunde vara benägen att antaga; man har påtagligen flera malmstockar, hvilka visserligen ligga nära samma nivå, men dock icke äro sammanhörande. Detta har bland annat visats genom grufbrytningen, hvarigenom det blifvit ådagalagdt att de lager, som bearbetats med Nils- och Louise-stollen, icke tillhöra samma nivå. Ofta nog kunna kisstockarne klyfva sig eller flera smärre förena sig till en deposition af större mäktighet. Så är t. ex. fallet med hufvudlagret i Louisestollen, hvilket med dess högst betydande mäktighet af ställvis nära 7 *m* har uppkommit genom föreningen af flera stycken smärre lager.

Om vi söka sammanfatta resultatet af den föregående öfversigten, så finna vi, att malmförekomsterna såväl på norra som södra sidan Langvandet uppträda i eller i närheten af en zon af karakteristiska bergarter, hvilken vi i det föregående sam-

manfattat under benämningen grönstenszonen. Dessa bergarter förhålla sig, så vidt man hittills känner, såsom en normal inlagring i Sulitelmaskiffrarna, hvilka omgifva densamma såväl uppåt som nedåt. Den petrografiska beskaffenheten af denna bergart ådagalägger likväl, att densamma utgöres af en mer eller mindre omvandlad gabbro och således är af eruptivt ursprung. Då grönstenszonen synes intaga en och samma nivå utefter hela dess utsträckning, ligger det nära att uppfatta densamma såsom en mäktig bankformig inlagring i Sulitelmaskiffrarne och således skulle den vara yngre än liggandet och äldre än skiffrarne i hängandet. Likväl må här uttryckligen framhållas, att denna uppfattning hittills endast är ett antagande och att kommande undersökningar möjligen komma att ådagalägga, att denna grönsten ursprungligen varit en intrusivmassa. Hvad de gabbrokupper beträffar, hvilka i stort antal förekomma under grönstenszonens nivå, så måste dessa med deras lins- eller stockformiga begränsningar säkerligen tydas såsom intrusivmassor.

Hvad nu sjelfva malmerna beträffar, som uppträda i sammanhang med denna grönstenszon, så hafva undersökningarne gifvit vid handen, att de förekomma på en mängd olika nivåer såväl *inom* som *nedanför* och *ofvanför* grönstenszonen. Detta visas tydligast af den i det föregående lemnade redogörelsen öfver förhållandena utefter sträckningen Lommijaure-Bursi på N sidan Langvand, under det att förhållandena på S sidan Langvand lättare låta förena sig med det antagandet, att malmerna derstädes tillhöra en och samma nivå. Sålunda hafva vi på N sidan Langvand anmärkt, att Bursistollen sannolikt intager en lägre nivå än Mons Petter malmen. Vidare har man vid Giken två hvarandra visserligen nära liggande, men redan genom sitt läge — det ena i normal Sulitelmaskiffer, det andra i grönsten — skilda lager, hvilka båda bearbetas (de egentliga Giken grufvorna samt Sture stoll); dessutom högre upp åtminstone 2 malmförande nivåer »lagret 3» samt den kisförande zonen i Laphelleren. Samma förhållande med flera malmförande zoner finner man vid Nya Sulitelma; i hängandets grönstensskiffrar ligga flera lager

af en ljus omvandlad skiffrig bergart, som ofta åtföljes af kis och på ett ställe till och med hyser ganska riklig sådan. Detta 50 till 100 *m* öfver Sulitelmakisernas nivå belägna lager torde vara fortsättningen af lagret (3) vid Giken. Ännu högre upp i Nya Sulitelmaprofilen har man i Gikenelfvens forsar ytterligare en impregnationszon, som kanske sammanhänger med den motsvarande zonen i Laphelleren i Gikenprofilen. Båda dessa lager, liksom alla förekomsterna vid Glasstulem-Bursi samt Mons Petter malmen och de impregnationszoner, som i Furulundsprofilen iakttagits ofvanför Mons Petters nivå, förekomma inom grönstenszonen. Vid Giken har man dessutom icke blott malmlager nedanför grönstenen, utan äfven åtminstone malm*anledningar* ofvanför densamma, nemligen det lilla lager af magnetkis, som förekommer ofvanför Laphelleren tätt under graniten (Kobbertoppen).

IV. **Malmerna och deras uppträdande i grufvorna.**

I det följande meddelas en del iakttagelser af geologiskt intresse, hvartill grufbrytningen gifvit tillfälle; de äro för det mesta gjorda under upprepade besök vid grufvorna somrarne 1892 och 1893. Till en del hafva uppgifterna äfven hemtats ur direktör O. Corneliussens synnerligen innehållsrika och värdefulla årsberättelser afgifna till bolagets styrelse.

Nya Sulitelmagrufvan.

I de trenne Nya Sulitelma-stollarne, som i sept. 1893 voro indrifna mellan 130 och 150 *m*, har man i allmänhet haft följande lagerföljd:

a) kvartsitisk glimmerskiffer (hängandet);
b) hornblende-förande skiffer med kisimpregnation;
c) kopparhaltig svafvelkis eller ren kopparkis;
d) kisimpregnation i glimmerskiffer;
e) normal glimmerskiffer (liggandet).

Utefter hängandet har man i allmänhet en tydlig släppsköl, hvilken dock kan ligga öfver eller under impregnationen. Stol-

len N:o 1, den öfversta af de tre stollarne, ansattes i augusti 1891 på ett af de mest lofvande malmfynd, som hittills gjorts vid Sulitelma. I ortmynningen synes ännu tydligt en dubbelveckning af ett i kopparkisen inneslutet skifferparti, hvilket dock icke antyder, att den ovanliga mäktigheten på denna punkt beror på en veckning, enär sådana böjda och vridna skifferpartier förekomma i gångarne äfven der dessa äro fullt regelbundna. I kopparkisen förekomma centimeterstora körtlar af magnetkis, zinkblende och magnetit. Ofta är malmen vackert randig antingen regelbundet eller i veck. I ortmynningen uppgick malmens mäktighet till 7 *m* ren kopparkis. Längre in har mäktigheten vexlat från 0.5 till 4.4 *m*, hvarjemte malmen öfvergått till kopparrik pyrit. Flerestädes har man iakttagit, att då kopparkis och pyrit tillsammans förekomma i lagret, så uppträder kopparkisen mot hängandet, svafvelkisen mot liggandet; eller ock är kopparkisen samlad i oregelbundna körtlar och utskiljningar.

Stollen N:o 2, belägen 25 *m* under N:o 1, var vid mitt senaste besök (18 sept. 1893) indrifven 150 *m*, utefter hela denna längd följande malmlagret i dess böjningar. En otydlig släppsköl finnes i hängandet, under hvilken kompakt, koppar-rik pyrit ligger med vexlande mäktighet utan någon impregnationszon i taket. Genomslaget till den underliggande stollen N:o 3 visar helren malm af 3.5 *m* mäktighet. Ungefär 120 *m* från stollmynningen synes en kolossal ansvällning af malmens mäktighet försiggå, i det att densamma der uppgår till minst 9 *m*. Detta är sannolikt samma ansvällning, som i stoll N:o 1 träffas vid ungefär motsvarande ställe.

Stoll N:o 3 började i dagen på en impregnation, som i första delen af stollen stundom aflöstes af smärre kopparkisrika lager af 0.05—0.20 *m* mäktighet och kort varaktighet. Impregnationen var sjelf högst 0.5 *m* mäktig och uppträder i amfibolit- och kloritskiffer. I liggandet har man den normala, rätklufna glimmerskiffern. Längre in har malmen betydligt förbättrat sig. Vid mitt senaste besök ($^{18}/_{9}$ 1893) var stollen in-

drifven 130 *m* och följde hängandet af ett malmlager, hvars liggande var obekant. I hängandet hade man en släppsköl, ofvan hvilken ligger en tunn impregnationszon i kvartsitisk glimmer- och klorit-skiffer. Närmast under släppskölen har man blandad kopparkis på 1—1.5 *m* mäktighet, stundom breccieartadt fördelad i mörk kvartsit; derunder uppträder renare kopparhaltig pyrit af obekant mäktighet.

Gemensamt för malmen i alla tre stollarne äro de rikliga kvartsutskiljningarne, dels i form af oregelbundna körtlar och band, dels som spetsar vid lagrens utkilning. I båda stollarne 1 och 2 har man dessutom iakttagit störningszoner med kvartsförtryckningar, afskärande skölar och kastningar af malmerna. En med ledning af brytningsrapporterna till d. 16/9 1893 gjord beräkning af malmtillgångarne i Nya Sulitelma visar, med iakttagande af att malmgränserna ingenstädes ännu äro uppnådda, följande siffror:

	A. *Blottad malm.*	B. *Sannolik malmtillgång.*[1]
Ren kis . . .	35,000 tons	95,000 tons
Impregnation .	10,000 »	30,000 »

Giken-grufvan.

Malmerna vid Giken behöfver jag här endast i korthet behandla, enär de redan af STELZNER beskrifvits. De tillgodogöras genom stollar på två nivåer, med 22 *m* vertikalskilnad. Dessutom är under anläggning Olofs stoll, hvilken kommer att anfara malmerna på större djup.

Utmärkande för Giken är malmernas fördelning på flera smålager, skilda från hvarandra genom normal skiffer af 0.1 till 10 *m* mäktighet. I allmänhet äro endast ett eller två, undantagsvis tre smålager tillgängliga och iakttagbara i hvarje stoll (stollens höjd 2.3 *m*). Såväl taket som sulan till hela den malmförande skiktkomplexen utgöres likaledes af normal skiffer. Mal-

---

[1] I B äro A-summorna inberäknade. Kalkylen är gjord enligt antagande, att en m^3 ren kis väger 4.5 tons och en m^3 impregnation 2.5 tons.

merna äro regelmässiga till sin mäktighet och fall och visa understundom fullkomligt flötsartad regelbundenhet. De olika smålagren förena sig stundom eller ock gafflar sig ett mäktigare lager fingerlikt i flera tunnare. Då ett sådant lager utkilar, intages dess plats mellan skiffrarne af en snart försvinnande kil af hvit kvarts.

Öfverallt i Giken-stollarne kan man göra den iakttagelsen, att ehuruväl malmlagren i det stora hela följa skiktningen hos Sulitelma-skiffrarne och malmlagrens hufvudstrykning och fall bestämmas af skiffrarnes, så äro dock malmlagrens begränsningar ingalunda konkordanta med skiffrarne, i det att dessa sednare ofta afskäras rätt eller snedt af malmerna. Detta kan synnerligen tydligt iakttagas t. ex. vid mynningen af Gikens norra fältort äfvensom som sagdt på mångfaldiga ställen i orter och strossar. Härigenom — liksom genom många andra förhållanden — blir Sulitelma-kisernas egenskap af en senare bildning än de omgifvande bergarterna städ utom allt tvifvel.

Såväl öster som vester från Giken-grufvorna hafva under senaste året försöksarbeten anlagts på nya anbrott. Ungefär 150 *m* öster från Giken-stollarne ligger den s. k. östra skärpningen visande 0.4—0.8 *m* mäktig kopparrik pyrit af Gikentyp. Stupningen är 20° åt vester, således afvikande från allmänna stupningen i Giken-grufvorna, hvilken är nordlig. Det kan äfven här tydligt iakttagas, huruledes kisen afskär skiffrarnes skikt. Det torde icke vara något tvifvel, att icke det lager, som bearbetas i denna skärpning, direkt sammanhänger med något af malmlagren i Giken-grufvorna och denna omständighet är tryggande för utsträckningen af de här befintliga malmtillgångarne.

Helt annorlunda förhåller sig den under 1892 påbörjade s. k. Stures stoll, belägen några hundra meter vester från Giken. Den är anlagd i en impregnation af kopparkis i kloritskiffer i eller nära liggandet af den s. k. grönstenszonen. Den ligger således ofvan Giken-grufvornas nivå och torde till läget närmast motsvara Mons Peter-grufvan, om hvilken den för öfrigt mycket

påminner. Huruvida malmen härstädes är brytvärd, har af de gjorda arbetena ej faststälts.

Lerelfsgrufvan.

Innan vi öfvergå till Mons Petter-grufvan, så bör här nämnas några ord om det nya lofvande malmfynd, som gjordes under sommaren 1893 vid Lerelfven ofvan Sandnäs, der nu de kopparrikaste malmer, som man hittills haft i Sulitelma-fältet, äro blottade. Redan tidigare voro här skärpningar gjorda på svagare impregnationer (Sandnässkärpningen m. fl.). Något lägre i den branta sluttningen bestående af »ur» fann man vacker malm på flera punkter. Den östligaste af dessa, belägen 1,028 *m* från Mons Petter stollens dagöppning, visar ganska ren svafvelkis men med låg kopparhalt. Mäktigheten är omkring 1.20 *m.* Deremot visa de två andra skärpningarne, belägna respektive 130 *m* och 200 *m* längre mot vester, nästan ren kopparkis med små partier af magnetkis.

De på dessa ställen indrifna stollarne af hvilka N:o 1 (den östligare) till 1 november 1893 inkommit 17.5 *m* och N:o 2 nyss påbörjats, visa malm af en varierande mäktighet från 0.30 till 0.80 *m.*[1] Stollen N:o 2 ligger ungefär 8 *m* lägre än den östligare, i det att kisens utgående här stupar mot vester. Huruvida denna malm och den ofvan omnämnda, östligare belägna svafvelkisen tillhöra en och samma gång, är ännu osäkert. I så fall får man vara beredd på, att malmen åt öster skall ändra karaktär. Troligt är dock, att man i den östligaste stollen befinner sig i en högre nivå, närmare »grönstenszonen».

Den malmgång, på hvilken stollarne N:o 1 och 2 äro anlagda, ligger helt och hållet i Sulitelma-skiffer, som såväl i hängandet som liggandet är af normalt utseende. Malmen är till

---

[1] Enligt senare rapporter hade stoll N:o 1 vid febr. månads slut nått en längd af 60 *m* och har under hela denna längd fört vacker kopparkis; mäktigheten har ökats till 0.5—1.5 *m.* Stollen N:o 2 hade samtidigt en längd af 48 *m* och visade malm varierande från 0.3—1.5 *m.* Genom ett genomslag mellan de båda orterna har malmens sammanhang ådagalagts.

sitt uppträdande af Gikentyp och har tydligen fyllt sprickor, bildade i skiffrarne genom förskjutningar längs skiktytorna. Äfven till nivån motsvara dessa kiser Gikens malmer, under det att den längre åt öster belägna svafvelkisen snarare synes så väl till läge som beskaffenhet motsvara Mons Petters och Sture Stollens malmer.

Cirka 15 à 20 *m* ofvan stollarne 1 och 2 finner man grönstenszonens liggande, bildande lodräta eller delvis öfverhängande väggar. Man har der tillfälle att iakttaga utpräglad konglomerat- och brecciestruktur. Vridna och böjda stycken af »granulitgabbro» jemte stora pyritkristaller äro vanliga i denna horizont.

Mons Petter-grufvan.

Denna är utförligt beskrifven af Stelzner, sådan den såg ut i slutet af 1890. Sedan dess hafva emellertid ganska vidlyftiga arbeten företagits, genom hvilka malmens utsträckning i olika riktningar och läge blifvit utredt. Då densamma numera kan anses vara i det närmaste utbruten, är det lämpligt att kasta en återblick på det sätt, hvarpå malmen här uppträdt.

Grufvan är bruten på en malmstock, som träder ut i dagen i den branta bergväggen ofvanför Furulund. Bergväggen har här en utsträckning ifrån SO till NV och det befinnes, att malmstocken har haft ungefär samma längdutsträckning. Utgåendet är icke horizontelt utan stiger mot vester. Genom ett antal stollar (fältorter) har man från detta utgående gått in på malmen. Dessa äro Konsulstollen längst i öster och således belägen på den djupaste nivån; vidare följa i vestlig riktning och på allt högre och högre nivå Mons Petters fältort, Bodö fältort, Bismarks fältort och Oskars stollen. Dessa hafva samtliga ett med hvarandra nästan parallelt lopp, hvilket i början af stollarne är nordligt, men längre in genom malmens ändrade stupning blir allt mer och mer ostligt och slutligen hos några till och med öfvergår till SO. Afståndet mellan Konsulsstollen och Oscarsstollen, något öfver 200 *m*, representerar malmens längdutsträck-

ning och denna har, såsom i det föregående antyddes, en riktning af NV eller NNV. Malmens bredd från dess utgående i dagen till de innersta delarne af fältorterna, i hvilka man kunnat följa desamma, har utgjort c:a 60 *m*. Hvad mäktigheten beträffar, har densamma varit mycket vexlande; i de centrala delarne af stocken har en betydlig mäktighet förefunnits ända upp till 4 *m*. I medeltal har dock malmmäktigheten icke uppgått till mera än 2 *m*, hvarjemte bör märkas, att malmen isynhet vid de större mäktigheterna har varit breccieartadt uppfylld af brottstycken samt böjda och vridna partier af glimmer och kloritskiffer. Malmen har derigenom haft fullständig brecciestruktur med stora dimensioner hos brottstyckena.

Såsom redan antydts, har malmen icke haft ett regelbundet läge utan kan snarare jemföras med formen af en båt. Detta framgår redan af fältorternas gemensamma böjning åt Ö, hvilken framkallats deraf, att malmen, som i början visade ett fall mot NNO, sedan förändrade sitt läge, så att fallet blef motsatt eller mot SSV. Detta ändrade fall är orsaken att icke den på djupare nivå anlagda Mikastollen anfarit malmen, såsom beräknadt var.

Flera försök äro gjorda att följa malmens fortsättning i fält såväl som i stupningsriktningen, men hittills utan gynsamt resultat. Från Konsulstollen har man med sänkning och stigort sökt finna fortsättning i fält, men malmen har visat sig mycket oregelbunden och mest bestående af kortare band eller oregelmässiga ådror och klumpar. Der man haft en större malm, har denna varit uppfylld af brottstycken; äfven kopparhalten har visat sig mycket vexlande, men i allmänhet varit högre än i de centrala kismassorna. För närvarande har man i denna riktning (åt öster) ingen samlad malm utan endast spridda strimmor, som gått ned under brytvärd mäktighet, ehuruväl man icke kan säga att malmen är alldeles utgången.

Åt vester, alltså i öfre ändan af grufvan, äro förhållandena väsentligt likartade. I Oskars stoll, dess fältorter och stigort har man likaledes haft smärre malmförekomster af synnerligen

oregelbunden och vexlande beskaffenhet. I allmänhet hafva de varit kopparrika men af obetydlig mäktighet och kort varaktighet. Malmen är nästan här alldeles utgången.

Mot N och NO alltså vinkelrätt mot strykningsriktningen har man i samtliga orter funnit, att malmen efter orternas vridning mot öster, således då stupningen omkastats, snart försvunnit.

Om vi sammanfatta erfarenheten från Mons Petter-grufvan, finna vi således, att man här utbrutit en malmstock på c:a 200 *m* längd och med en bredd af 60 *m*. Det må dock anmärkas, att bredden sannolikt ursprungligen varit större, enär stocken går ut i dagen med sin största mäktighet. Stockens längdriktning är ungefär NNV och SSO med fältstupning mot SSV. I det stora hela har malmstocken ett donläge mot ONO af c:a 30°, men stupningen ändrar sig innerst och blir motsatt strax innan malmen upphör.

Bursifältet.

Inom detta område förekomma på flera ställen kisimpregnationer, hvilka dock icke ledt till upptäckandet af någon samlad eller brytvärd malm. Åtskilliga skärpningar äro dock här anlagda, ehuru icke bearbetade under senaste åren. Ur mina anteckningar meddelar jag följande iakttagelser härifrån. Glasstulemskärpningen är den östligaste inom detta område. Förhållandena äro der rätt egendomliga. Anmärkningsvärd är först skiktställningen hos lagren (normal Sulitelmaskiffer) nedom sjelfva fyndigheten; dessa visa strykning åt NNO med fall af 40° åt OSO, under det att bergarten i den branta bergväggen ofvanför skärpningen visar normalt OV strykning med fall åt N. Denna oregelbundenhet i lagerställningen synes stå i sammanhang med uppträdandet af den stockformiga malmförande bergarten mellan lagren. Denna malmförande bergart är en stundom dioritliknande grönsten, som något påminner om Ornödioriten (Ornöit) från Stockholms skärgård. Den har då ofta bandad

struktur med veckning af banden. Den malm, som uppträder i denna bergart, utgöres endast af en kisimpregnation eller af pyrittärningar i en grön, starkt klorithaltig bergart, tydligen mycket sönderdelad. Den håller delvis rikligt med kvarts; äfven de vanliga böjda granulitliknande strimmorna förekomma här. Medan liggandet utgöres af normala skiffrar, har man i hängandei en starkt klorithaltig gabbrogranulit. Någon fortsättning i strykningsriktningen af denna förekomst kan icke åt någondera sidan iakttagas.

Längre åt V är den så kallade *Bursistollen* belägen; den är indrifven c:a 15 *m* på en kisimpregnation (pyritkristaller i grön grof klorit) af minst 4 *m* mäktighet; äfven granulitgabbro med brecciestruktur förekommer tillsammans med fyndigheten. Liggandet utgöres af normal skiffer med strykning N30°V och stupning svagt mot NO. Ofvan impregnationen har man mörkgröna amfibol- och kloritskiffrar med temligen regelbunden och rätklufven skiffrighet c:a 10 *m* mäktiga; derofvan åter finskiffrig ljusgrå granulitisk bergart, ofvan hvilken åter mörka grönstensskiffrar vidtaga, dock mellanlagras de af ett parti normala glimmerskiffrar.

Mellan den kulle, hvari denna stoll är indrifven, och Langvandet ligger en annan åsliknande kulle af mindre dimensioner och belägen på lägre nivå. På norra sidan af denna ligger skärpningen Sven Johan. Man har här en impregnation af pyrit i kloritiska och granulitiska bergarter; i hängandet af densamma förekommer en utpräglad randig bergart bestående af granulitiska, ljust grå eller rödlätta skikt interfolierade med mörkt, temligen grofkristalliniskt hornblende. Dessa lager äro veckade, böjda och snodda på mångfaldigt sätt. Högre upp i hängandet har man åtminstone ett smalare lager af normal skiffer. Stupningen hos den kisförande bergarten är tydlig alltså anormal. Att denna förekomst, såsom man a priori möjligen kunde antaga, skulle vara ett nytt utgående af samma förekomst, som man har vid Bursistollen, och belägen i en antiklinal, tyckes på grund af såväl malmens som den malmförande bergartens beskaffenhet ej

vara sannolikt, snarare är den Sulitelmaskiffer, som förekommer i hängandet af Sven Johan, sammanhängande med den i liggandet vid Bursistollen, hvadan den förstnämda förekomsten skulle vara belägen på lägre nivå än den förra.

Om man från Bursistollen stiger uppåt mot Bursielf, kan man lätt följa fortsättningen af den kisförande nivån. Man passerar under en öfverhängande vägg af samma beskaffenhet som Kockhammeren och liksom denna visande utpräglad brecciestruktur. I sjelfva Bursielfven har man kisimpregnationer i denna nivå och c:a 30 *m* högre är en liten sprängning i skiffrar, i starkt klorithaltiga glimmerskiffrar, äfven visande breccieartad granulitgabbro.

Samtliga dessa kisförekomster (Glasstulem, Sven Johan, Bursistollen och Bursielf) äro belägna under den sammanhängande grönstenszonen, hvilken på något högre nivå uppträder såsom en massiv grön, grof gabbrodiorit omgifven af skiffriga hornblende- och kloritförande grönstenar.

Längre åt V har man ännu några kisförekomster, på hvilka sprängningar anlagts. En af dessa är belägen vid sjelfva Rupsiforsen och synlig nedifrån Grönlid; jag har ej besökt den. En annan är belägen några 100 *m* vester om Rupsi elf och 150 à 200 *m* öfver Langvand. En svag kisimpregnation förekommer här i en kloritisk granulitgabbro; dess hängande och liggande är ännu ej kändt. Egendomligt nog anträffades i den nämda bergarten en ellipsoidisk boll af svafvelkis af samma beskaffenhet som de, hvilka man finner i sedimentära bergarten.

Furuhaugen.

Rörande de äldre arbetena härstädes bestående i ett c:a 6 *m* djupt skakt och 2:ne borrhål på 40 och 80 *m* respektive, får jag hänvisa till STELZNERS arbete.

I juli månad 1893 började man för undersökning af härvarande förekomst en dagstross c:a 100 *m* öster från det nyss nämda gamla skaktet. I densamma har man mycket oregelmäs-

siga malmpartier mest utgörande impregnationer i kvarts. Då malmen visade sig stupa med ganska starkt fall, har man från inre ändan af dagstrossen följt den med en sänkning (N:o 1). I densamma har man haft ett kopparrikt lager af större regelmässighet än de öfriga, men med vexlande stupning från 60 till 80° åt söder och en mäktighet af upp till 1 *m*. I liggandet följer man en kvartsrik bergart, mot hvilken malmen är begränsad genom en tydlig släppa. Mot hängandet har man temligen kopparrik pyrit och magnetkis samt klorit späckad med pyritkuber.

Vidare anlade man på en punkt längre ut i dagstrossens vestra sida, der något kopparkis och magnetkis uppträdde i ådror och grenar, en annan sänkning (N:o 2), hvars stupning är c:a 20°. Malmen har dock här hopkrympt betydligt; likasom på de andra ställena inom denna grufva har malmen varit synnerligen oregelmässig. Såsom i sänkningen N:o 1 har man äfven här närmast liggandet en hård kvartsit eller granulit af 0.5 *m* mäktighet och derunder gröna, starkt klorithaltiga bergarter af det slag, som upptaga större delen af dagstrossen.

Största intresset vid Furuhaugen har dock varit fäst vid de stora jordrymningar, genom hvilka malm af synnerligen stor mäktighet blottats. Genom dessa dagrymningar blef det tydligt, att samma malm, som man har i sänkning N:o 1, fortsättes åtminstone 100 *m* åt vester och att den på ett ställe uppnår en betydlig mäktighet af c:a 6 *m*. Här ser det ut, som om den rikaste malmen vore samlad mot liggandet, der den tros hålla c:a 6 à 7 % Cu. Ännu längre åt vester är malmen äfven påvisad men icke närmare undersökt, enär dess utgående döljes af mäktiga myrar; dock är det tydligt, att malmen öfverallt inom detta fält är synnerligen oregelmässig.

Från närheten af det gamla skaktet har man nu börjat stolldrifning mot denna malm och var stollen vid mitt besök den 17 sept. 1893 indrifven c:a 5 *m*.

Tornérhjelmsfältet.

Jacobsbackens malmer, på hvilka tidigare endast några få föga lofvande skärpningar vore anlagda, upptäcktes egentligen först genom borrningar under år 1890, hvarvid malmer af betydande mäktighet påvisades utefter en sträcka af 3.75 *km*. På grund af dessa uppmuntrande resultat anlades samma år 6 stollar för att anfara malmerna på c:a 30 *m* under deras utgående i dagen och med dessa hade man redan 1892 kommit in på malmerna.

Stollarne äro från N till S följande: Helsingborgsstollen, Berlinstollen, Brynhildastollen, Nilsstollen, Louisestollen och Annastollen. Såsom redan i det föregående vid redogörelsen för profilerna anmärkts, äro de geologiska förhållande vid de två förstnämda väsentligen olika mot vid de 4 senare; i Helsingborgs- och Brynhildastollarne ligger malmen i en grönsten, som tydligen är en omvandlad eruptivbergart, medan deremot i de 4 sydligare stollarne malmen ligger i normala skiffrar. Det eger således samma olikhet rum mellan malmerna och deras förekomst i de båda delarne af detta fält som t. ex. mellan Mons Petter och Giken på N sidan Langvandet. Under förflutna året hafva endast Nils och Brynhildastollarne samt Louisestollen bearbetas.

Från den punkt, der Nilsstollen anträffat malmlagret, har man drifvit fältorter åt N och S och dervid förföljt malmlagret utefter en längd af fullt 160 *m*. Man har efter hela denna utsträckning haft malm af god kvalitet, om än något mindre kopparhaltig och mera kvartsrik än vid de andra grufvorna. Då malmen är ren, består den af finkornig kopparhaltig svafvelkis med c:a 44 % svafvel och 4 % koppar; stundom är malmen kopparrikare, men den kan äfven vara starkt kvartsblandad. Malmens mäktighet har varierat från 5 *m* till 40 *cm*, men kan i medeltal sättas till 2 *m*.

Samma erfarenheter beträffande malmens mäktighet och beskaffenhet har man äfven vunnit genom den stigort på c:a 30 *m*, som drifvits från Nilsstollen.

I Nilsstollens norra fältort visade det sig, att malmen plötsligt gjorde en så stark böjning mot liggandet, att orten genom att följa malmen skulle komma ut i dagen utan att nå fram till Brynhildas stoll. Det visar sig således att den malm, på hvilken Nilsstollen och dess fältorter är anlagd, icke är densamma som Brynhilda-stollens malm, liksom den heller icke kan vara densamma, på hvilken sänkningen från Louisestollen är drifven. Båda dessa sista stollars malmer ligga i det hängande om Nilsstollens och man har således här minst två mäktiga malmer öfver hvarandra.

I Louisestollen har man först genomgått flera parallela och kopparrika malmådror och slutligen med en sänkning följt en af dem till ett djup af 57 *m.* Malmen i denna sänkning har varit 1.5 till 2 *m* mäktig och synnerligen regelmässig ehuru icke kopparrik.

V. **Sulitelmamalmernas genesis.**

Beträffande frågan angående Sulitelmakisernas bildningssätt måste naturligtvis resultat af undersökningens afslutande afvaktas, innan en detaljerad framställning kan göras. Likväl hafva de under sommaren 1893 utförde undersökningarne bragt sådana omständigheter i dagen, som göra, att man redan beträffande några hufvudpunkter kan uttala sig med full säkerhet. För det första hafva alldeles otvetydiga bevis vunnits derför, att malmerna äro yngre bildningar än de dem omgifvande bergarterna.

Detta resultat kan synas öfverraskande i betraktande deraf, att de föregående geologer, hvilka förut behandlat detta ämne, förnämligast VOGT och STELZNER, oaktadt talrika differenser i öfriga punkter, likväl varit fullt eniga deruti, att tillskrifva malmerna ett sedimentärt bildningssätt och att de sålunda skulle vara samtida med de bergarter, som omgifva dem.[1] Endast de

[1] Visserligen synes VOGT i en påbörjad uppsatsserie i Zeitschr. f. prakt. Geologie hafva frångått sin förra uppfattning i detta afseende, men endast för att

första geologer, som i skrift uttalat sig i denna punkt, nemligen LASSEN och WITT, synas hafva riktigt uppfattat kisernas förhållande till de omgifvande bergarterna.

Bevisen för att malmerna äro yngre än bergarterna, i hvilka de uppträda, finner man öfverallt i grufvorna; det hörer till de vanligaste företeelser, att kismassorna afskära skikten äfvensom att brottstocken af bergarterna förekomma inneslutna i kisen. Exempel härpå hafva redan anförts både af STELZNER och VOGT och det är svårt att förstå, huruledes i strid med så tydliga kriterier på malmens yngre ålder, en motsatt uppfattning kunnat af samma författare göras gällande.

En omständighet af stor genetisk betydelse, på hvilken ingen af de, som förut behandlat Sulitelmakisernas geologi fäst uppmärksamheten, är den störningszon, utefter hvilken malmerna uppträda. Denna ger sig tillkänna genom brecciestrukturen hos de bergarter, i hvilka kiserna förekomma, och jag har äfven vid flera tillfällen inom nästan hvar och en af de profiler som anförts gifvit exempel derpå. Bland de ställen, der denna brecciestruktur bäst kan iakttagas, må här endast påminnas om de i det ofvan anförda punkterna i profilen ofvan Lomijaure (kvartsitbreccia), ofvanför Giken och omkring Sturestollen, vidare ofvanom Lerelfslagret, i sjelfva Mons Petter-kisen, på talrika ställen inom Bursioområdet, likaledes inom Furuhaugens område och slutligen vid Kockhammeren. Dessa brecciebildningar, som fullkomligt hafva karaktären af friktionsbreccior, utmärka således en störningszon, som kan följas utefter största delen af malmlagrets längd, under det att sådana störningar äro okända ofvan och under denna nivå.

---

omfatta en annan lika ohållbar åsigt, då han nemligen anser Sulitelmakiserna och dermed beslägtade kisförekomster såsom pneumatolytiska bildningar. Då VOGT ännu icke afslutat denna uppsats och icke angifvit de skäl, på hvilka han grundar denna åsigt, behöfver jag här icke vidare ingå på densamma; så mycket mindre som det väl är antagligt, att hr VOGT icke skall vidhålla denna sin uppfattning längre än hvad han gjort beträffande sin förra mening om samma kisers sedimentära ursprung.

En annan omständighet, hvilken säkerligen icke är utan sin genetiska betydelse, är malmernas tydliga benägenhet att uppträda på eller i närheten af kontakten mellan grönstenszonen och de underliggande skiffrarne. Det är allmänt kändt, huruledes sådana malmer, som afsatt sig ur lösningar, företrädesvis bildats längs kontaktplanen mellan olika bergarter på grund af de gynsamma förhållanden, som sådana kontaktplan ofta erbjuda för cirkulerande lösningar. Det är öfverflödigt att här anföra exempel på sådana malmförekomster, hvilka i tillräckligt antal äro kända såväl inom Skandinavien som i utlandet.

Ett tredje förhållande af genetisk betydelse är den långt framskridna omvandlingsprocess, som eruptivbergarten (gabbro) har varit underkastad. Denna omvandling står tydligen i närmaste sammanhang med malmbildningen, i det att malmerna regelbundet uppträda, der denna omvandling är längst framskriden, under det att de å andra sidan fullständigt saknas i de mera friska partierna af bergarten.

Såsom i det föregående upprepade gånger blifvit framhållet, förekomma malmerna dels i samband med klorithaltiga skiffrar, hvilka stundom kunna öfvergå till verkliga kloritskölar, dels också i den så kallade granulitgabbron, under hvilken benämning jag sammanfattat sådana starkt omvandlade gabbromassor, der såväl strukturen som mineralbeståndsdelarne äro helt och hållet nybildade. Att dessa bergarter i sjelfva verket utgöra omvandlingsprodukter af en verklig gabbro bevisas deraf, att de genom alla grader af öfvergångar äro förbundna med dessa, liksom också de omvandlingsprocesser, som mineralen undergått, äro välbekanta från andra likartade gabbrovandlingar.

Om än omvandlingen här är tydlig, så kan dock orsaken till densamma vara föremål för olika uppfattning. VOGT synes häri vilja se en dynamometamorfisk process, hvarvid han väl mindre ledes af positiva skäl, än af den moderna benägenhet att vilja skrifva äfven de mest olikartade omvandlingsprocesser på dynamiska orsakers räkning. Mot öfverdrifterna hos denna rikt-

ning har för öfrigt redan en reaktion från flera håll uppträdt.[1]

Hvad angår gabbrons omvandling till sådana mineralprodukter, som sammansätta grönstenszonen, så torde det utan tvifvel vara enklast och mest i öfverensstämmelse med vår nuvarande kännedom om mineralens omvandlingar att betrakta densamma såsom beroende af hydrokemiska processer.

Jag får afstå ifrån att för närvarande ingå i detaljer rörande denna fråga, hvilken också helt naturligt närmast sammanhänger med den utförliga petrografiska beskrifning, som jag vid ett kommande tillfälle vill lemna.

Ytterligare en omständighet, som sannolikt icke varit utan sin betydelse vid bildningen af dessa fyndigheter, är skiffrarnes grafit- och bitumenhalt. Ehuruväl man nu icke känner några andra spår af organiskt lif i dessa skiffrar, kan det dock knappast vara tvifvelaktigt, att icke den grafithalt, som de innehålla, utgör resterna af organiska lemningar, som inbäddats i desamma.

Med fasthållande af de i det föregående påpekade momenten kan man göra sig en föreställning om åtminstone hufvuddragen af de processer, genom hvilka malmerna bildats. Att desamma äro yngre än de omgifvande bergarterna är påtagligt, och då de icke kunna hafva deponerats på sina nuvarande lägen hvarken såsom smältflytande massor eller såsom destillationsprodukter, är deras afsättning ur lösningar så mycket mera antaglig. Dessa lösningar hafva cirkulerat längs de förskjutningsplan, som gifva sig tillkänna genom friktionsbrecciorna, äfvensom genom andra dislokationsplan, hvilka i Sulitelma-skiffrarna företrädesvis följt skiktfogarna. Härigenom förklaras, att malmerna följa denna störningszon. Att de samtidigt äfven visa sig beroende af kontaktplanet mellan Sulitelma-skiffrarne och grönstenszonen, kan bero antingen derpå, att de metallförande lösningarne äfvenledes följt detta kontaktplan, eller ock att störningszonen mer eller mindre troget följt detsamma, enär detta plan kan antagas hafva representerat ett minimum af motstånd.

---

[1] Se t. ex. ZIRKEL: Lehrbuch der Petrographie. Bd 1, sid. 627 o. följ.

Beträffande lösningarnes natur kan man naturligtvis endast uppställa mer eller mindre sannolika antaganden. Deremot är det mera än sannolikt, att metallhalten (Cu och Fe) förskrifver sig från gabbron, i hvilken den antagligen ursprungligen ingått såsom fint fördelad pyrit och kopparkis. Vid gabbrons omvandling och sönderdelning hafva naturligtvis äfven dessa kiser fallit offer och upplösts såsom sulfater. Ur dessa lösningar har jernet och kopparn utfälts, antingen genom inverkan af reducerande organiska ämnen från skiffrarna eller genom sammanträffandet med vätesvafleförande och alkaliska vatten.

Att man icke har någon anledning att antaga, att de metallförande lösningarna härstamma från stort djup, synes utan vidare framgå af såväl störningszonens som kontaktplanets horizontela läge. Det senare bildar, såsom redan af föregående forskare blifvit ådagalagdt, en ganska flack sadel, hvilket läge ingenstädes pekar hän på ett betydligare djup såsom ursprung för de lösningar, som rört sig längs detsamma.

I sina hufvuddrag tror jag, att det här framstälda förklaringssättet eger sin tillämpning äfven på uppkomsten af öfriga norska kisförekomster, hvilka äro bundna vid gabbro, sådana som Rörås, Ytterön, Wigsnäs och Bosmo. Deremot tror jag icke, att det utan vidare låter tillämpa sig på sådana svenska förekomster, som tillhöra urberget, såsom Falun, Nya Kopparberget, Åtvidaberg, Solstad m. fl., hvilka i flera afseenden afvika från den typ, till hvilken Sulitelma hör; dock torde det framdeles blifva klart, att äfven dessa förekomster äro yngre än deras omgifvande bergarter.[1]

[1] Se härom mitt yttrande vid Geologiska Föreningens möte den 2 Nov. 1893, der jag redan i korthet framlagt min uppfattning rörande Sulitelma-kisernas bildning. G. F. F. 15: 409—412.

Om flottholmens i sjön Ralången uppkomst.

Af

C. A. Lindvall.

Sjön Ralången är belägen på smålandshöglandet 2.5 mil sydost från Grenna. Sjöns höjd öfver hafvet 162.1 *m*. Dess längd 7 *km* och dess bredd der flottholmen finnes cirka 700 *m*. Från sydligare och högre belägna sjöar kommer Svartån som inlöper i Ralångens södra ända, och derjemte kommer ett större tillflöde å vestra sidan från den stora sjön Noen m. fl. Från sjöns norra ända utlöper Svartån hvilken efter 15 *km* lopp, hvarunder den faller endast 2.7 *m*, ingår i Säbysjö och vidare till Sommen.

Den flottholme, som i denna sjö periodiskt visar sig, har i 200 år tilldragit sig konungars, lärdas och allmänhetens uppmärksamhet och då nyss i Geol. Fören. Förhandl. 1894, n:r 156, 157 och 158 af hrr V Öberg, R. Sieger och E. Svedmark lemnats särdeles intressanta dels nyare och dels äldre observationer och många data, så synes det ej vara för tidigt att med stöd af dessa och senare egna iakttagelser försöka förklara detta naturfenomen, så mycket mera som vigtiga geologiska inverkningar dermed synes förknippade; och vill jag söka utreda följande punkter:

1:o. *Hvilka förändringar kunna spåras i sjön Ralången och orsaken dertill?*

2:o. *Flottholmen, dess storlek och form nu och i fordna tider? Hvilken var den naturkraft som först lösbröt ön från sjön botten?*

3:o. *Hvilken är den kraft som nu periodiskt lyftar ön? Hvad är det som orsakar, att uppstigandet är nästan våldsamt men deremot nedsänkningen helt långsam och gradvis? Hvarför sker uppstigandet endast hösttiden, och hvad är orsaken till dess längre eller kortare qvarblifvande vid ytan?*

Sjön Ralångens uppkomst eller förstoring synes otvifvelaktigt orsakad af lokal sänkning eller höjning af någon del af dess botten. Sådan långsam under en mansålder knappast märkbar förändring har på många ställen i vårt land förvandlat en sjö till äng eller en ängsmark eller skogsmark till kärr eller sjö. Vittnesbörd derom finnas mångfaldiga och vill jag anföra följande, såsom exempel på landhöjning.

Ur LINNÉS *Vestgötaresa*, sid. 238 »*Brosjön* sägs till vägen på venstra handen sedan man passerat Bro kyrka; denna sjö vallar sig årligen tillsammans och blifver innan kort mäst all till en sidländt äng, som med tiden varder mycken båtnad för de kringliggande byar. De som efter ett par hundra år få åskåda verlden lära knappast tro att här varit nu en djup sjö». Sjön hade aflopp genom en bäck.

Ur TUNELDS *Geografi* tryckt 1788, Östergötland, sid. 19. »*Vikaren* har fordom varit en sjö emellan Flistad och Klockrike socknar, som nu är igenväxt till kärräng och ängsmark».

»Mellan Skeppsås, Älfverstad och Fornåsa socknar, har ock i förra tider varit en sjö, som nu är igenvallad till äng. Äfvenså har sjön Kälfven vid Kälvestens kyrka längesedan igenvuxit.»

Vanligen tillskrifves sådan förändring mossbildningar, och annan förklaring har ej funnits, men utan aftappning lär väl svårligen en sjö förvandlas till ängsmark. Kändt är att största delen af skandinaviska halfön höjer sig. Skedde nu detta lika öfverallt, så skulle alla vattensamlingar bibehålla sina stränder och variation bero endast på nederbördens mängd, men att så ej är förhållandet bevisas på flera sätt.

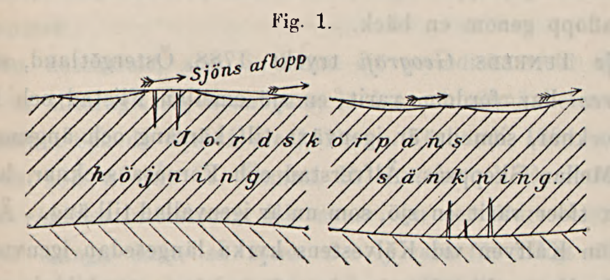
Utsigten från viss plats har på flera ställen iakttagits förändra sig under en mansålder genom platsens eller omgifningens

höjning eller sänkning.[1] Observationerna å vattenståndet i saltsjön vid Stockholms sluss angifver att *denna plats* höjt sig ur hafvet, cirka en half meter på sista 100 år, men att årliga höjningen varit större vid början än vid slutet af seklet.

De jordstötar och buller, som förekommo i januari detta år sträckande sig från sydliga Norge tvärs öfver mellersta Sverige, öfver Östersjön och temligen långt längs södra Finlands kust, månne ej allt detta var en lokal höjning af berggrunden? Åtminstone synes de sprickor i bergen eller i den frusna marken, i allmänhet gående i OV:lig riktning, hvilka från flera af observationsorterna omtalas, otvetydigt angifva sådant.

Jordens afsvalning orsakar en förminskning, en hoptryckning af hela dess ytterskal och de svagaste punkterna måste gifva vika. Bergarterna hafva stor motståndskraft vid sammantryckning men ringa mot slitning. Antingen blir följden en höjning, då ytan får sprickor, eller blir det en sänkning, då de djupare delarne af berggrunden få sprickorna och endast bullret dervid förnimmes af oss på jordens öfveryta.

Fig. 1.



Sjöars fördjupning eller uttorkning genom markens höjning eller sänkning.

En sjö, som händelsevis befinner sig på sluttningen af en sådan obetydlig höjning eller sänkning, måste blifva utsatt för förändring; antingen förminskas den, om utloppet visar nedåt, eller blir den djupare, om utloppet gick mot den punkt som höjt sig. Jemför fig. 1.

---

[1] HOLMBERG. Bohusläns beskrifning m. fl.

Hvad som otvetydigt talar om sådan förändring genom geologisk inverkan, är förekomsten af trädstubbar på bottnen af sjöar, mången gång af betydligt djup. Såsom exempel af detta slag kan anföras följande:

TUNELDS geografi, tryckt 1788. Vestergötland, sid. 14. »*Dettern* (en vik af Venern) i Flo socken har på 100 år till sin vidd så tilltagit att den bortskurit en stor del af landet i de kringliggande fem socknarne.»

Småland, sid. 83. »*Rotesjön* i Angelstads pastorat, hvarutur tid efter annan trädrötter blifvit uppdragna och använda till vedbrand på slättbygden deromkring.»

»*Gresjön* (i Berga Otting) ur hvars botten upptages tjärurötter, som vittnar att den fordom varit torrt land.»

Östergötland, sid. 18. »*Nimmern*, en sjö i Hägersta socken; deri är en flottholme af 16 alnars längd och 7 alnars bredd, som mästa tiden är nedsjunken under vattnet till sjöbotten, men somliga tider, utan någon viss mellanperiod flyter upp, och blir då ståndande litet öfver vattenbrynet, då man kan gå och vara på densamma, ibland längre ibland kortare tid, hvarefter den åter nedsjunker och på flera år icke mera synes; de derpå befintliga stora stubbarne vittna att den fordom varit med grof skog bevuxen.» Dr SVEDMARK meddelar en uppgift af år 1751 till K. Vet. Akad. från prestmannen LARS JUSTELIUS innehållande att »holmen var full med stubbar och rötter, större och mindre, samt bar 8 stenar ibland hvilka den störste knappt kunde lyftas af en karl.» Stubbarne voro af furu. De dimensioner å holmen, som af pastorn uppgifves, synas mycket öfverdrifna.

Beträffande sjön *Ralången* säger nämda TUNELDS geografi af 1788, sid. 82. »Ralången i Marbäcks socken, deri är en holme eller liten ö kallad Flötön, som vissa tider flyter upp, men dessemellan står under vatten, på densamma äro stora stubbar, den skall vara 50 alnar (29.69 *m*) lång och 20 à 30 alnar (12 à 18 *m*) bred».

Första frågan, blef nu att utröna vattendjupen i sjöns norra ända och jemföra dessa med djupet af den sjöbotten, der stubbarne finnas.

Genom benägen hjelp af t. f. stationsföreståndaren hr J. Jolin i Frinnaryd mättes första dagarne i maj 1894 djupet i sjön Ralången omkring *0.5 km från Svartåns utlopp* och befanns vara 3.5 *m*. Närmare östra landet djupare eller 4.4 *m*, längre åt söder på samma sida deremot långgrundt.»

Djupet *i utloppet af Svartån* **(tröskeln)** midt i ån 2.5 *m*. Åns botten nästan jemn med någon stigning mot land, tills den vid vassen stiger nästan rakt upp.»

Banmästaren C. J. Pettersson i Frinnaryd uppgifver den 7 juni. »Sjöns djup 0.5 *km* från norra ändan, är nu 3.6 *m* och ökar sig djupet 0.5 *km* längre sydligt till 4, 4.5 och 4.9 *m*. Åns utlopp går genom mossar, så att närmaste botten består af dy. I sjöns norra ända finnes en flytande holme, liknande den södra, med samma egenskap att synas och försvinna på olika tider och år. Holmen består af dy och gamla trästubbar. Bottnen i sjön på vestra sidan består på 1 *km* längd likaledes af dy och *stubbar*; på östra sidan deremot till det mesta sandbotten. Åns stränder uteslutande mossar».

Då jag emellertid önskade sjelf se platsen och ett bestyr i den trakten föranledde resa, besöktes södra ändan af sjön den 16 juni 1894 och erhölls till följeslagare fiskaren Carl Svensson i Måludden, en intelligent och intresserad man. Såsom boende närmast flottholmen och till yrket fiskare, kände han väl förhållandena på sjöbottnen derstädes, konsten var att göra passande frågor. Den äldsta af hans söner omtalade nu, att vestra kanten af den beryktade flötön dagen förut blifvit synlig öfver vattnet, hvilket var en angenäm öfverraskning. Först företogs en rad pejlingar tvärs öfver sjön, midt emellan Marbäcks kyrka och Herrestad (utgående från Måludden), och befanns djupen vara:

5.1 *m* 4.9 *m* 3.5 *m* 3.1 *m*.

På min fråga, huruvida någon ränna fanns i botten, svarade S. att sådan ej fanns men en mängd trädstubbar funnos i denna del af sjöbottnen, som mycket försvårade nätfiske här. Nu roddes till flottholmen och befanns en del af dess vestra långsida

vara öfver vattnet cirka 30 *cm* å midten. Dess massa bestod af svart eller mörkbrun torfjord och nästan öfverallt syntes mindre trädgrenar och pinnar deri. Någon trädstubbe fanns ej men väl gropar i kanten angifvande att sådana blifvit der lösbrutna, i hvilket S. sade sig flera gånger hafva varit en deltagare. Det nu synliga hade en längd af cirka 4 *m* och bredd af 3 *m*. Tack vare sina tjocka träbottnade skor kunde fiskaren bestiga och gå på den blöta ytan; prof af såväl massan som trädgrenarne togs och hemfördes. De voro så förruttnade, att de flesta blefvo till mull vid försöket att lossa dem.

Nu roddes rundtomkring ön och med en märkestång mättes djupet. Öfver den sjunkna delen af ön äfvensom öfver den tunga, hvarmed den är sammanhängande med den öfriga bottnen, befanns djupet vara 2.1 *m*. Söder om ön 2.7 *m*, vester derom 2.9 *m* och i norr dels 3, dels 3.9 *m*. Med stången försöktes att pejla djupet af den grop, ur hvilken ön uppstigit, men det var först tätt invid holmen och i sned riktning stången kunde dit nedföras, utan att med den längd som fanns nå dess botten. Fiskaren uppgaf, att några af de stubbar, som finnas på ön, hafva en diameter af 0.6 *m*. Roende omkring holmen och trefvande med märkstången påträffades många stubbar å den omgifvande botten särdeles å vestra sidan. Derjemte gjordes den observationen, att endast på detta ställe *ute i sjön* förekom glesa vasstrån med ett fritt fält emellan, och förmenade SVENSSON på min fråga om dessa stodo på fasta bottnen, att så var fallet och att de sålunda något så när antydde holmens storlek. Derpå roddes söderut att besöka en holme, som nyss uppkommit och ej förr varit synlig (möjligen densamme i södra delen af sjön belägna, som af ÖBERG omtalas, ehuru storleken ej öfverensstämmer och fiskaren, som äfven betjente ÖBERG, då skulle meddelat detta). Den var rund, af cirka 6 *m* diameter och bestod af samma torfdy med skogspinnar som den större. Inga trädstubbar funnos; dess yta var blöt och cirka 20 *cm* öfver vattnet. Grenarne voro så ruttna, att med svårighet ett prof bergades. Vattendjupet rundtom denna ö var 2.7 *m*, norr derom 3.2 *m* och längre norr 3.7 *m*, på cirka

60 *m* söder om ön var djupet 2.8 *m*. Ön fyllde väl sin grop i sjöbottnen och antagligen var dess tjocklek större än vattendjupet omkring ön, hvilket höll ön qvar vid sin håla. Ön är belägen cirka 60 *m* från östra kanten af sjön något söder om Marbäcks kyrka. Hela bottnen i denna smalare, södra del af sjön bestod af lös mudder och var alldeles utan stubbar enligt fiskarens bestämda uttalande; han uppgaf sig draga not der utan olägenhet.

Rodden fortsattes längre söderut, der på vestra sidan ruinerna efter ett »slott» Cathrineholm besöktes. Detta fordna palats, tillhörigt grefliga familjen Bonde, är byggdt på delvis konstgjord mark i sjön vid en udde, det omgifves på såväl norra som södra sidan af vassbetäckta mader och rätt betydliga träd växte vid nuvarande strandafsatsen, som ej var hög. Derjemte observeras på norra sidan om murverket en graf längs detta. Allt detta angifver, att den sjösänkning af omkring 1 *m*, som af M. Stolpe uppgifves hafva utförts 1843—44, svårligen kan vara rigtig, ty dels skulle ej dessa träd hunnit växa sedan den tiden, dels strandafsatsen varit längre från nuvarande vattnet och någon vallgraf före den tiden varit fullkomligt obehöflig. Den stenbro, som leder öfver ån vid sjöns södra spets, är ej högre än 70 *cm* öfver nuvarande vattenytan, men kan ju vara byggd senare.

Sammanfatta vi nu de erhållna uppgifterna och reducera dem till samma vattennivå, så finna vi, att trästubbar i sjön Ralången förekomma på 3 à 4 *m* djup, under det att tröskeln vid sjöns utlopp endast har 2.3 *m* djup vid normalt vattenstånd (vid Jolins mätning i början af maj var vattnet minst 0.2 *m* deröfver). Ytan i den nedanför liggande Säbysjön är (enl. Generalstabens karta) 2.7 *m* under Ralångens och sålunda se vi, *att dessa trädstubbar befinna sig 70 cm lägre än utloppströskeln, ja 30 cm lägre än ytan af Säbysjön*, i hvilken Svartån efter 1 $^1/_2$ mils lopp genom sumpiga marker utfaller. Och detta står fast äfven om den af M. Stolpe meddelade berättelsen, att Ralångens vattenyta under åren 1843—44 skulle genom torrläggning vid Frinnaryd hafva sänkts omkring 1 *m*, vore rigtig.

Enligt längre ned angifna sannolika storleken af flottholmen i fordna tider och de derå år 1743 räknade 60 st. stubbarne framgår, att afstånden emellan träden varit i medeltal 2.8 *m*, således icke några enstaka träd utan skogbeväxt mark, och detta furu, och då sådan skog omöjligt kunnat växa i vattentäckt mark, så är *härmed bevisadt, att åtminstone södra delen af sjön Ralångens botten undergått en långsam sänkning under förflutna århundraden.*

Detta öfverensstämmer med ALLVINS uppgift att »vattenmängden i sjön årligen ökas». Öfver storleken af denna sänkning, sedan skog der existerade, kan endast gissning framställas. Antager man att tröskeln vid utloppet bibehållit sin nuvarande höjd, kan sänkningen ej hafva varit mindre än 3 *m*.

Att någon uppdämning af sjön egt rum genom Svartåns förträngning genom torfbildning, kan man ej antaga. Väl förtäljer oss CHARLES LYELL[1] från North Carolina om ofantliga moraser på slättlanden, der en stor sjö och äfven en flod går högre än den omgifvande slätten, men säger också att något sådant ej kan ega rum i länder sådana som Irland och Skottland med kort sommar, och hur mycket mindre då på småländska höglandet. Nuvarande sjön synes sålunda i forntiden hafva varit en skogbeväxt dal, genom hvilken Svartåns strömfåra slingrat sig fram, denna fåra har väl sedermera i sjön igenvallats. Att något slamm, som kunnat täppa utloppet, ej förekommer i en fjällsjö faller af sig sjelf. På båda sidor om sjön löpa temligen ansenliga höjder och det är antagligt, att det laterala trycket i jordskorpan i detta fall orsakat en hopklämning och deraf följande sänkning af dalens botten och sålunda förändrat en ström till en sjö.

Vi komma nu till *flottholmen*. Öfver dess storlek finnas några stridiga uppgifter.

---

[1] Travels in North Amerika, pag. 112.

	Längd.	Bredd.
Ljungqvists af år 1747	83.1 *m*	65.3 *m*
Landtm. Hjertstedt af år 1826	130.8 »	74.4 »
Tunelds geografi af år 1788	29.65 »	12 à 18 »
Prof. Pasch af år 1815	27.0 *m*	16.0 *m*
Dr Öberg af år 1893	30.0 »	16.0 »

Fig. 2.

Dessa trenne senare, som omfatta en tidrymd af cirka 100 år och nära öfverensstämma, torde utan betänkande kunna antagas som det rigtiga, helst om man besinnar holmens natur; den består liksom helt visst den omgifvande sjöbottnen af tätt sammanflätade rötter, hvilkas mellanrum utfylles af lera, jord eller torfdy. Innan holmen lösrycktes, bestod bottnen af ett sammanhängande nät af alla dessa trädrötter och i den håla, som vid lösryckningen bildades, nedtryckes ön ännu till en del, då han är »i sitt mörka läge». Såväl öns kanter som hålans sidor hafva genom de faschiner, som alla rötterna bilda, en stor sammanhållning och det är endast vågsqvalpet, då ön är flytande, som kan borttvätta jord från öns kanter, men på rötterna kunna vågorna ej inverka. Vid af mig gjorda pejlingar med märkkäppen befanns, att öns håla åtminstone på vestra sidan ej var större än sjelfva ön.

På grund af denna fasta byggnad af ön torde man utan fara för misstag kunna antaga, att *flottholmen är af nära samma storlek som då den först bildades för 200 år sedan eller troligen ännu längre tillbaka.*

Den tunga, som förbinder holmen med sjöbottnen på östra sidan, omtalas af ÖBERG och LJUNGQVIST, hvilken senare uppgifver tungans bredd till vid pass 20 alnar (12 *m*). Detta sammanhang med bottnen torde vara orsaken till den skenbart olika bredden af ön vid olika tillfällen. Är vattnet i sjön högt, medgifver detta gångjern ej östra sidan af holmen att synas öfver vattenytan. Likaledes inverkar den på tjockleken af holmen enligt borrningarne; vid östra kanten går borren snedt igenom massan och angifver för stor tjocklek.

Vi komma nu till en hufvudfråga: hvilken var den kraft som först lösslet holmen från dess fasta förband med den öfriga bottnen? *Denna kraft var vårisen.* Innan sjöarnes istäcke hunnit smälta om våren, inträffar vårflodens början. Vattnet i sjön stiger och isfältet sträfvar med hela sin flytkraft att följa med; hvarje föremål, som är i isen fastfruset, drages med oemotståndlig kraft uppåt. Af erfarenhet från våra sjöstäder är kändt, att ducdalber och stenbelastade timmerkar vid sjöbryggor stundom lyftas eller snedvridas vid de vattenståndsförändringar i hafvet, som af vindar orsakas, och dock äro sådana öfver vattenytan nående föremål genom solens påverkan mindre fast förenade med isen; tänka vi oss då en sjöbotten öfversållad af trädstubbar och dess rötter samtliga infrusna i bottnen af ett isfält, så inses lätt hvilken kraft som agerar till det helas lyftning. Att detta endast kunnat inträffa, då sjöns djup ej var större än att isen nådde botten, är tydligt, och anmärkningsvärdt är, att enligt hvad mina pejlingar utvisa sjöbottnen är grundare å de områden, der såväl den stora som den mindre ön äro belägna, än utomkring dessa ställen. I någon mån antydes detta deraf, att vass ute i sjön endast observerades kring den stora ön.

På fråga till min ledsagare, hur tjock is som förekommer på sjön i stränga vintrar, svarades »stundom 1 $^1/_2$ aln» och han påstod sig hafva bergat och hemfördt stubbar, hvilka vid öns vinterinfrysning och senare sjunkning af isen lösryckts och med denna flutit omkring. Min förklaring öfver öns lösslitning från bottnen meddelades och antogs af honom utan invändning.

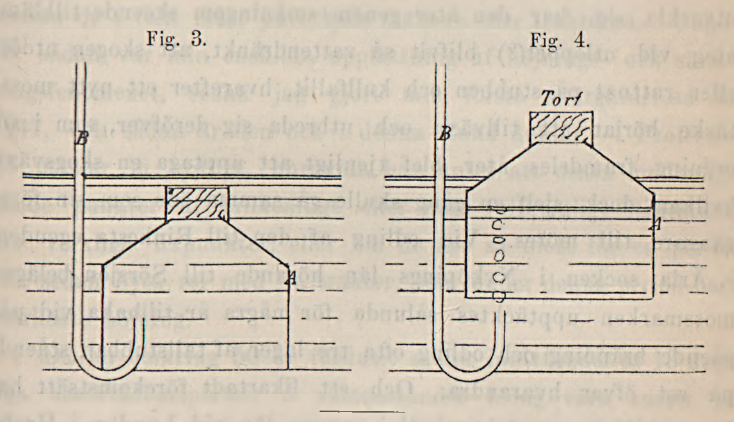
Den kraft som periodiskt lyfter ön är dock en helt annan än nyss afhandlade. Utan tvifvel är URBAN HJÄRNES förklaring den rigtiga, att gaser, som vid torfvens förruttnelse bildas i massan, göra ön flytande, och detta är ju dessutom genom dr ÖBERGS undersökning fullt bevisadt; den gas, som vid genomborrning af öns öfra skorpa utströmmade, var hufvudsakligen sumpgas och qväfgas, och alla gaser äro i detta fall nästan lika verksamma, det är ju blott frågan om att undantränga vattnet. Icke endast i naturen förekommer denna lyftningsprocess, äfven menniskan har från äldsta tider förstått att använda samma. På stentaflorna från Ninive synes huru menniskor förflyttade sig öfver floder medelst en blåsa, och nämda stora stenplattor förflyttades sjelfva utför floden Tigris på ett ramverk af trä uppburet af underlagrade uppblåsta getskinnssäckar. BALTZAR CRONSTRAND uppgifver, att egyptierna ännu i vår tid simma öfver Nilen uppburna af en sådan blåsa.

Man kan fråga, *hvarför sker öns uppstigande med våldsamhet men nedsänkningen långsamt och gradvis.* Då ön legat i sin urhålkning under ett och annat år, så blir den naturligtvis fasthäftad rundtomkring och alla rotändarne bidraga nog ej litet dertill. Det fordras då ett betydligt öfverskott af lyftkraft för att öfvervinna denna vidhäftning, men då den kommer loss, stiger den med fart upp till ytan. Antagligen behöfves flera års gasbildning för åstadkommande af den erforderliga stora qvantiteten gasblåsor, och intill detta är uppnådt ligger ön »i sitt mörka läge».

Att ön endast om hösten uppstigit, synes ju äfven lätt förklarligt. Då vattnet mot sommarens slut är varmast, är gasutvecklingen lifligast; om nu ej tillräckligt gas bildats innan vattnet åter blir kallt, så stannar ön till nästa varma och gasgifvande period.

Att den lilla rörelse vid sjöbottnen, som af vind och sjögång orsakas, skall gifva impuls till uppstigande, då ön är nära fullladdad, synes ju äfven naturligt.

Beträffande *den längre eller kortare termin ön är flytande*, så bestämmes den af fugtigheten eller torrheten i atmosferen vid tillfället; inträffar en varm regnfri tid, torkar öns öfveryta snart och får sprickor, genom hvilka gasen silas bort, och i samma mån sänker sig ön småningom djupare, till dess den kommer under vattenytan, då den med ens sjunker, och i motsats härtill då stadiga regn hålla öns öfveryta våt och tät, qvarstannar gasen och ön flyter, stundom ända tills den öfverraskas af isen och blir fastbunden tills denna om våren smälter.[1] Man ser sålunda, att denna liksom många andra gåtor i naturen får en lätt förklaring, då lokal höjning eller sänkning antages som orsak.



Prof. A. Erdmann anför.[2] »I flera mossar finner man ofta en stor mängd af såväl *inneliggande stammar*, som äfven *på roten qvarstående stubbar* af åtskilliga träslag, såsom *ek*, *tall*, *gran*, *björk*, *asp* o. s. v. hufvudsakligen vid sjelfva kanterne af bäckenet, någongång äfven längre ut på mossen. Många af de på Dals slättbyggd vid foten af Kroppefjell belägna mossarne,

[1] Utan svårighet skulle allt detta med experiment kunna bevisas. Se fig. 3 och 4 ofvan. Tag ett kärl A med vidöppen hals och utan botten. Inpacka i halsen våt bränntorf, sedan kärlet sänkts i vattnet. Anbringa ett krökt rör B enligt ritningen, inblås luft i kärlet, till dess det stigit så högt som åstundas, och låt det så blifva stående. Hålles nu torfven våt, förblifver vår ö flytande, men så snart torfven torkar och får små sprickor, sänker den sig småningom och faller till sist med ens till bottnen.

[2] Sveriges qvartära bildningar sid. 253.

äfvensom den s. k. Brunmosse i Dannicke socken invid Asundens vestra strand, förtjena att i detta afseende anföras som exempel Den söder om Åsbergsby egendom i Östuna socken af Stockholms län belägna mossen är likaledes bekant för det stora antal stubbar och stammar af ek, som den innehåller i sitt inre. I åtskilliga andra mossar träffar man stundom till och med *flera lager af stubbar, stående på rot öfver hvarandra*, till ett tecken af de flera efter hvarandra följande omvexlande torrläggningar och vattendränkningar, som här till följe af lokala förhållanden egt rum. Ty sedan mossen en gång kommit i det torrlagda skick, att en skogsvegetation på densamma kunnat utveckla sig, har den åter genom småningom skeende tilldämning vid utloppet(?) blifvit så vattendränkt, att skogen utdött eller ruttnat på stubben och kullfallit, hvarefter ett nytt mosstäcke börjat att tillväxa och utbreda sig deröfver, som i sin ordning framdeles åter blef tjenligt att upptaga en skogsväxt, hvilken dock sjelf en gång skulle gå samma öde som sin föregångare till mötes. Vid odling af den till Rinkesta egendom i Ärla socken i Nyköpings län hörande till Sörsjön belägna mossmarken upptäcktes sålunda för några år tillbaka vid pågående bränning och odling ofta tre lager af tallstubbar, stående på rot öfver hvarandra. Och ett likartadt förekomstsätt har äfven blifvit anmärkt såväl i samma län vid Lundby i Husby och vid Wingsleör i Lijsta socken, som i Skeemosse i Frändefors socken på Dalsland med flera andra».

Skulle man nu, såsom professor E. synes antyda, antaga att afloppsöppningen förminskats tre gånger och äfven förstorats tre, så synes ju detta gåtfullt, men om man antager, att vid den allmänna höjningen af landet *en trakt* under en längre tid småningom höjt sig fortare än det omgifvande, sedan stannat eller förminskat lyftningen och i sin tur blifvit öfverflyglad af grannlandskapen, eller att afloppsändan af sjön och den motsatta vexelvis höjts eller stått stilla, så äro dalens långsamma torrläggning och vattenfyllning ju ganska enkelt utredda.

Eget nog att prof. ERDMANN ej tillämpat denna förklaring vid tydning af fenomener inne i landet, då han dock kommit till insigt derom vid granskning af de gamla vattenhöjdsmärken, som ända från CELSII tid och sednare vid olika tidpunkter inhuggits i klippor på olika ställen å kusterna. Han säger:[1] »Och jag är äfven nästan säker derpå, att den del af sjelfva fenomenet, som beror på en verklig förändring i hafvets nivå i förhållande till fastlandet, icke yttrar sig i en jemnt stigande progression från söder till norr, såsom man hittills antagit, utan att den förändrande kraften är vågformigt verkande med mellanliggande punkter af fullkomligt eller nära fullkomligt stillestånd mellan de i fullt mått påverkade ställena eller trakterna. Ungefär sådan var min enskilda uppfattning af höjnings- och sänkningsfenomenet, sedan jag gjort min första skärgårdsresa år 1847, och sådan är den ock i denna stund ännu.» — Professor E. uttalar ej tydligt, huruvida han anser att dessa mellanliggande punkter af fullkomligt eller nära fullkomligt stillestånd äro verkliga fixpunkter, eller om de äro så blott för en period och sedan byta rol med de trakter, som under denna period haft starkaste höjning.

Då nu omkring 50 år förflutit sedan inrättandet af 13 dagliga observationsplatser å vattenståndet kring våra kuster, så torde man snart få emotse bestämmelse i hvad mån den ena eller andra åsigten är den rigtiga.

[1] Sveriges qvartära bildningar sid. 274.



Förteckning

öfver Skandinavisk eller skandinaviska förhållanden rörande geologisk, mineralogisk och paleontologisk litteratur 1893.[1]

(Häruti äro ej intagna uppsatser, som offentliggjorts i Geologiska Föreningens Förhandlingar).

ANDERSSON, GUNNAR. Växtpaleontologiska undersökningar af svenska torfmossar. 2. Bih. V. A. H. **18** (3). N:o 8. Stockholm.

— — Om metoden för botanisk undersökning af olika torfslag. — Svenska Mosskult.-fören. tidskr. Jönköping.

— — Studier öfver svenska växtarters utbredning och invandringsvägar I. *Alnus glutinosa* (L.) J. GARTN. och *Alnus incana* (L) WILLD. — Bot. Not., sid. 217. Lund.

— — Bland högfjällens växtvärld. — Svenska Turistföreningens årsskrift 1893, sid. 1—21. (Sid. 18—21 finnes en kort redogörelse för den arktiska florans invandringshistoria). Stockholm.

ANDERSSON, J. G. Ueber das Alter der *Isochilina canaliculata*-Fauna. Ö. V. A. H. **50**: 125. Stockholm.

— — Ueber Blöcke aus dem jüngeren Untersilur auf der Insel Öland vorkommend. Ö. V. A. H. **50**: 521. Stockholm.

BATHER, F. A. The Crinoidea of Gotland. Part. 1. The Crinoidea inadunata. With ten plates. V. A. H. **25**. N:o 2. Stockholm.

BERGHELL, H. Beobachtungen über den Bau und die Configuration der Randmoränen im östlichen Finnland. Fennia 8. N:o 5. Helsingfors.

BERWERTH, F. Ueber Alnöit von Alnö. Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums 8: 440. Wien.

BJÖRLYKKE, K. O. Höifjeldskvartsens nordöstligaste udbredelse. N. G. U. Årbog. 1892—93. Kristiania.

[1] Vid sammanställande af denna förteckning har biträde lemnats af hr V. MADSEN, Köpenhamn, hufvudsakligen hvad angår den danska geologiska litteraturen.

Björlykke, K. O. Fjeldbygningen inden rektangelkartet Gausdals område. N. G. U. N:o 13. Kristiania.
— — Postglaciale plantefossiler. Naturen. 17: 51. Bergen.
Blomberg, A. Geologiska kartbladet Glimåkra i skalan 1 : 50,000 med beskrifning. S. G. U. Ser. Aa. N:o 108. Stockholm.
Blytt, A. Om de fytogeografiske og fytopalæontologiske grunde forat antage klimatvexlinger under kvartærtiden. Chr. Vid. Selsk. Forh. N:o 5. Kristiania.
Bock, P. Berättelse om en till Amerikas Förenade Stater företagen resa. Jernkontorets annaler 48: 370. Stockholm.
Brögger, W. C. Lagfölgen på Hardangervidda og den såkaldte »höifjeldskvarts». N. G. U. N:o 11. Kristiania.
— — und Münster, Th. Indberetning om Skredet i Værdalen. Naturen 17: 193. Bergen.
Cohen, E. Über die Alands-Inseln. Jahresbericht d. geogr. Gesellschaft zu Greifswald 1890—93, S. 134. Greifswald.
Cronquist, A. W. Worlds Columbian Exposition 1893. Chicago. Swedish Catalogue II. Statistics. Department E: Clays and their products. Cement. Pag. 110.
De Geer, G. Beskrifning till geologisk jordartskarta öfver Hallands län. Praktiskt geologiska undersökningar inom Hallands län. I. S. G. U. Ser. C. N:o 131. Stockholm.
— — Worlds Columbian Exposition 1893. Chicago. Swedish Catalogue II. Statistics. Department E. Geology. Pag. 7.
Dusén, P. Praktiskt geologiska undersökningar inom Hallands län. Om vilkorer för skogskultur inom de s. k. Ryorna i Hallands län. S. G. U. Ser. C. N:o 131. Stockholm.
Eberlin, P. Den geologiske Udvikling af Grönlands Indlandsis. Geografisk Tidsskrift 12: 33. Kjöbenhavn.
Flink, G. The occurrence of minerals in Iceland. Bull. Geol. Inst, 1: 290. Upsala.
Friis, J. P. Utvinding af feldspat og glimmer i Smaalenene. N. G. U. Årbog, sid. 76. Kristiania.
Frosterus, B. Ueber ein neues Vorkommiss von Kugelgranit unfern Wirvik bei Borgå in Finland nebst Bemerkungen über ähnliche Bildungen.
af Geijerstam, C. Anteckningar från en år 1892 till Tyskland och Österrike företagen resa. Jernkontorets annaler 48: 136. Stockholm.
— — Om aluminium såsom tillsatsämne till götmetall. Jernkontorets annaler 48: 362. Stockholm.
Hammer, R. R. J. Om de store Isfjældes Dannelse. Geografisk Tidsskrift 12: 18. Kjöbenhavn.
Hansen, A. M. Om beliggenheten av bræskillet og forskellen mellem kyst- og kontinentalsiden hos den skandina-

viske storbræ. Nyt Mag. f. Naturv. 34: 112. Kristiania.

HELLAND, A. Jordbunden i Norge. N. G. U. N:o 9. Kristiania.

— — Tagskifer, heller og vekstene. N. G. U. N:o 10. Kristiania.

— — Dybderne i nogle indsjöer i Jotunfjeldene og Thelemarken. N. G. U. Årbog, sid. 95. Kristiania.

HELLAND, A. Opdyrkning af lerfaldet i Værdalen. N. G. U. Årbog, sid. 122. Kristiania.

HOLM, G. Sveriges kambrisk-siluriska Hyolithidæ och Conulariidæ. Med 6 taflor. S. G. U. Ser. C. N:o 112. Stockholm.

HOLST, N. O. Geologiska kartbladet Simrishamn i skalan 1 : 50,000 med beskrifning. S. G. U. Ser. Aa. N:o 109. Stockholm.

— — Geologiska kartbladet Lenhofda i skalan 1 : 200,000 med beskrifning. S. G. U. Ser. Ab. N:o 15. Stockholm.

IGELSTRÖM, L. J. Melanostibian, ein neues Mineral von der Manganerzgrube Sjögrufvan. Zeitschr. f. Kryst. 21: 246. Leipzig.

JOHNSTRUP, FR. Det mineralogiske Museum 1891. Aarbog for Kjöbenhavns Universitet, den polytekniske Læreanstalt og Kommunitetet indeholdende Meddelelser for det akademiske Aar 1891—92. Kjöbenhavn.

JÖNSSON, J. Agronomisk geologisk karta öfver Torreby i skalan 1 : 15,000 med beskrifning. S. G. U. Ser. Bb. N:o 7. Stockholm.

— — Praktiskt geologiska undersökningar inom Hallands län. Jordarternas praktiska användbarhet. S. G. U. Ser. C. N:o 131. Stockholm.

KELLGREN, A. G. Agronomiska studier i Härjedalen 1892. Landtbruks-Akad. Handl. och Tidskr. Stockholm.

KJELLBERG, B. Om guldförekomsten i Ädelfors grufvefält. Jernkontorets annaler 48: 304. Stockholm.

LARSSON, A. Analys å svafvelkis från Sulitelma och Bossmo. Tekn. tidskr. afd. kemi och metallurgi. 23: 78. Stockholm.

LORENZEN, J. Undersögelser af Mineralier fra Grönland. Meddelelser om Grönland 7: 1. Kjöbenhavn.

— — Fortsatte undersögelser af Mineralier fra Kangerdluarsuk. Medd. om Grönland. 7: 33.

LUNDBOHM, H. Om stenindustrien i Förenta Staterna. S. G. U. Ser. C. N:o 129. Stockholm.

— — Worlds Columbian Exposition 1893. Chicago. Swedish Catalogue II. Statistics. Department E. Geology. Pag. 5. Quarry Products, Building and Ornamental Stones, Pag. 106.

LÜTKEN, C. F. En samling af Afhandlinger om de i det inre Brasiliens Kalkstene af P. V. LUND udgravede og i den Lund-

ske palæontologiske Afdeling af Kjöbenhavns Universitets zoologiske Museum opbevarede Dyre- og Menneskeknogler. Avec resumé française. Publié par C. F. L. Vol. 2, partie 1. Copenhague.

MADSEN, V. Scandinavian boulders at Cromer. Quarterly Journal of the Geol. Society **49**: 114. London.

MOBERG, J. C. Bidrag till kännedomen om Sveriges Mesozoiska bildningar. Bih. V. A. H. **19**: (2). N:o 2. Stockholm.

MUNTHE, H. Ueber die sogenannte »undre grålera» und einige darin gefundene Fossilien. Bull. Geol. Inst. **1**: 118. Upsala.

NATHORST, A. G. Till frågan om jordens forna klimat. Föredrag i botanik på K. Vetenskaps Akademiens högtidsdag den 4 april 1893. Stockholm.

— — Jordens historia efter M. NEUMAYRS Erdgeschichte utarbetad med särskild hänsyn till Nordens urverld. H. 10—11. Stockholm.

— — Die Pflanzenreste eines Geschiebes von Zinow bei Neustrelitz. Mit einer Tafel. Arch. Ver. Fr. Nat. Mecklenburg.

— — Pflanzenreste aus dem Neocom von Flaxiaco. Mit 10 Textfiguren. In Beiträge z. Geologie u. Paläontologie d. Republike Mexico von J. FELIX und H. LENK. II Theil. 1 Heft. Leipzig.

NORDENSKJÖLD, O. Ueber basische Ergussgesteine aus dem Elfdalener Porphyrgebiet. Bull. Geol. Inst. **1**: 105. Upsala.

— — Ueber archæische Ergussgesteine aus Småland. Bull. Geol. Inst. **1**: 133. Upsala.

NORDENSTRÖM, G. Schaktsänkning med dykare. Jernkontorets annaler **48**: 162. Stockholm.

— — Sveriges jernmalmtillgångar. Jernkontorets annaler **48**: 198. Stockholm.

— — Worlds Columbian Exposition 1893. Chicago. Swedish Catalogue. II. Statistics. Department E. Mining. Pag. 98.

PETERSSON, W. Sammanställning af de vigtigaste förekomsterna af titanrik järnmalm. Jernkontorets annaler **48**: 378. Stockholm.

— — Förokomster af titanrik järnmalm. Tekn. tidskr. afd. kemi och metallurgi **23**: 95. Stockholm.

— — Om analysering af titanrika järnmalmer. Tekn. tidskr., afd. kemi och metallurgi **23**: 97. Stockholm.

v. POST, H. The formation of peat-mosses. Bull. Geol. Inst. **1**: 284. Upsala.

Praktiskt geologiska undersökningar inom Hallands län. I. Beskrifning till geologisk jordartskarta — tryckt i 4 blad — öfver Hallands län af G. DE GEER, jemte bilagorna: Jordarternas praktiska användbarhet af J. JÖNSSON; Om

vilkoren för skogskultur inom de s. k. Ryorna i Hallands län af P. DUSÉN; Torfmosseundersökningar af T. PALMBERG. — II. Beskrifning öfver berggrunden inom Hallands län af E. SVEDMARK. S. G. U. Ser. C. N:o 131. Stockholm.

RAMSAY, W. Ueber den Eudialyt von der Halbinsel Kola. Mit 2 Taf. Neues Jahrb. 8 Beilegeband, S. 722. Stuttgart.

— — Ueber die isomorphe Schichtung und die Stärke der Doppelbrechung im Epidot. Nachr. v. d. Königl. Ges. d. Wiss. zu Göttingen 1893. N:o 4.

REUSCH, H. H. Strandfladen, et nyt træk i Norges geografi. N. G. U. Årbog for 1892 og 1893. Kristiania.

— — Mellem Bygdin og Bang. N. G. U. Årbog, sid. 15.

REUSCH, H. H. Har der existeret store isdæmmede indsjöer på ostsiden af Langfjeldene? N. G. U. Årbog, sid. 51.

— — Læren om stenene og jordklotens bygning. Kristiania.

RIIBER, C. O. Norges granitindustri. N. G. U. N:o 12. Kristiania.

ROSBERG, J. E. Ytbildningar i ryska och finska Karelen med särskild hänsyn till de karelska randmoränerna. Fennia 7. N:o 2. Helsingfors.

ROSENKJÆR, H. N. Fra Frihavnen. Naturen og Mennesket 9: 1. Kjöbenhavn.

RYAN, E. Undersögelse af nogle torvpröver. N. G. U. Årbog, sid. 100. Kristiania.

RÖRDAM, K. Om Jordboringer og deres Resultater med særligt Hensyn til Jordbundsforholdene i det nordöstlige Sjælland. Den Tekn. Foren. Tidsskrift 17: 41. Kjöbenhavn.

— — De geologiske Forhold i det nordostlige Sjælland. Beskrivelse til Kaartbladene »Helsingør» og Hillerød. Med 5 Tavler. D. G. U. N:o 3. Kjöbenhavn.

SAHLIN, A. Användning och framställning af anrikad magnetisk järnmalm i Förenta Staterna. Jernkontorets Annaler 48: 105. Stockholm.

SANDBERGER, F. v. Ueber einige Conchylien aus pleistocänen Kalktuffen Schwedens. N. Jahrb. f. M. 2: 129. Stuttgart.

SCHAFARZIK, F. Ueber die Steinindustrie Schwedens und Norwegens. Jahresbericht der K. Ung. Geologischen Anstalt für 1891, sid. 194. Budapest.

SCHIÖTZ, O. E. Nogle Iagttagelser over Isens Bevægelse i Fjeldstrækningen östenfor Storsjön i Rendalen. Nyt Mag. f. Naturv. 34: 1. Kristiania.

— — Om Isskillets Bevægelse under Afsmeltningen af en Indlandsis. Nyt Mag. for Naturv. 34: 102. Kristiania.

SEDERHOLM, J. J. Ueber den Berggrund des südlichen Finlands. Fennia 8. N:o 3. Helsingfors.

SELLERGREN, G. Några resultat af undersökningar beträffande kupolugnar. Jernkontorets annaler 48: 311. Stockholm.
STOLPE, M. Geologiska kartbladet Nydala i skalan 1 : 200,000 med beskrifning. S. G. U. Ser. Ab. N:o 14. Stockholm.
SVEDMARK, E. Geologiska kartbladet Varberg i skalan 1 : 200,000 med beskrifning. S. G. U. Ser. Ab. N:o 13. Stockholm.
— — Beskrifning öfver berggrunden inom Hallands län. Praktiskt geologiska undersökningar inom Hallands län. II. S. G. U. Ser. C. N:o 131. Stockholm.
SÄRNSTRÖM, C. G. Worlds Columbian Exposition 1893. Chicago. Swedish Catalogue II. Statistics. Department E. Metallurgy of Copper, Zinc, Nickel, Cobalt, Gold, Silver and Lead. Pag. 123.
THORODDSEN, T. Om Islands geografiske og geologiske Undersögelse Geografisk Tidsskrift 12: 36. Kjöbenhavn.
— — Huru Island blef till. Geografiska Föreningens tidskrift 5: 20. Helsingfors.
TUXEN, C. F. A. Jordbundslære med særligt Hensyn til den danske Jordbund. Kjöbenhavn.
USSING, N. V. Alkalifeldspaterne i de sydgrönlandske Nefelinsyeniter og beslægtede Bjærgarter. 5 Tavler. Kjöbenhavn.
VOGT, J. H. L. Bildung von Erzlagerstätten durch Differentiationsprocesse in basischen Eruptivmagmata. Zeitschr. prakt. Geologie.
— — The Nickel Deposits of Scandinavia. Canadian Record of Science 5. N:o 2. Montreal.
WAHLBERG, A. Några anteckningar om träkolstackjärns beredning i Nordamerika år 1892. Jernkontorets annaler 48: 244. Stockholm.
WIBORGH, J. Worlds Columbian Exposition 1893. Chicago. Swedish Catalogue II. Statistics. Department E. Metallurgy of Iron and Steel. Pag. 116.
WIMAN, C. Ueber Diplograptidæ LAPW. Bull. Geol. Inst. 1: 97. Upsala.
— — Ueber Monograptus GEINITZ. B. G. I. 1: 113. Upsala.
— — Ueber die Silurformation in Jemtland. B. G. I. 1: 256. Upsala.
WITT, T. Anteckningar i praktisk grufbrytning från Falu grufva. Jernkontorets annaler 48: 190. Stockholm.
ÅKERMAN, R. Om bessemerprocessen sådan den utvecklats i Sverige. Meddelande till bergsmannakongressen i Chicago d. 31 juli 1893. Jernkontorets annaler 48: 273. Stockholm.
ÅNGSTRÖM, C. A. Anordning och drift af hydrauliska smidespressar. Jernkontorets annaler 48: 212. Stockholm.

ØYEN, P. A. Slammængden i bræelve. Naturen. **17**: 340. Bergen.
— — Isbræstudier i Jotunheimen. Nyt Mag. f. Naturv. **34**: 12. Kristiania.
— — Nogle iagttagelser med hensyn til temperatur og struktur i Jotunheimens Sne- og Isbræer. Archiv for mathem. og naturv. **16**. H. 2. Kristiania.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS

I STOCKHOLM

FÖRHANDLINGAR.

BAND 16. Häfte 6. N:o 160.

Mötet den 1 November 1894.

Ordföranden, hr TÖRNEBOHM, meddelade

1:o, att Föreningens ledamöter professor O. T. SANDAHL och extra geologen, kand. J. JÖNSSON aflidit;

2:o, att Styrelsen till ledamöter af Föreningen invalt

baron E. HISINGER å Fagervik i Finland,

på förslag af hrr Gunnar Andersson och Ramsay,

ingeniören vid Sulitelma grufvor F. SCHÜTZ,

på förslag af hrr Kjellström och Svenonius;

direktör J. FROSELL å Käpplunda vid Sköfde,

på förslag af hr Holm;

bergsingeniören F. WANJURA från Laurahütte, Oberschlesien,

på förslag af herr Löfstrand;

3:o, att K. Maj:t funnit godt att såsom bidrag till utgifvande af Föreningens förhandlingar för innevarande år anvisa ett belopp af 750 kronor.

Föreningen beslöt att utbyta publikationer med *Wisconsin Academy of Sciences*, Madison.

Hr GUNNAR ANDERSSON höll föredrag *om några växtförande qvartärbildningar i Norrland och Finland.*

Med anledning af föredraget meddelade frih. NORDENSKIÖLD, att en Ancylusart[1] innevarande höst träffats i Djurgårdsbrunnsviken, hvilket borde beaktas i samband med frågan om Ancylussjön.

Frih. DE GEER ville med anledning af föredraget begagna tillfället att beriktiga ett i litteraturen inkommet misstag beträffande förmodade växtfossil i hvarfvig lera i Finland. Ett sådant fynd beskrefs för några år sedan af A. F. TIGERSTEDT i en uppsats benämnd »studier rörande södra Finlands lerlager»[2] och han drog deraf den slutsatsen, att den hvarfviga lerans bildning såväl i Finland som Sverige fortgått efter isens försvinnande under postglacialtiden. Detta måste dock förefalla föga sannolikt, då så mycket talade för, att nämnda lera blifvit bildad just under landisens afsmältning och i omedelbart samband med denna. Vid ett hösten 1893 företaget besök i Helsingfors hade DE GEER af dervarande originalprof också funnit, att hvad TIGERSTEDT förmodat vara bladnerver af al och björk i sjelfva verket endast vore rötter af recenta växter, som voro förgrenade såsom bladnerver, men hvilka förekommo såväl på skiktytor som uti mot dessa vinkelräta sprickor. I ett af profven kunde samma rottrådar direkt följas från skikt- till sprickytorna. Leran var för öfrigt en vanlig hvarfvig lera och det saknas följaktligen fortfarande alla skäl att hänföra denna till någon annan tid än den senglaciala.

Den af föredr. påvisade undre ishafssanden i Norrland torde äfven vara bildad omedelbart framför isranden vid dennas afsmältning, hvarför man ej behöfde betrakta densamma såsom någon strandbildning eller såsom bevis för landsänkning.

Föredr. ansåg äfven denna förklaring möjlig och tillade, att äfven han i somras haft tillfälle granska TIGERSTEDTS förmodade växtfynd och till fullo kunde bekräfta riktigheten af DE GEERS uppfattning rörande detsamma.

Hr SERNANDER omnämnde, att han vid sina studier öfver floran i de norrländska elfsandsaflagringarna år 1889, för hvilka studier redogörelse lemnats i en reseberättelse till Vetenskapsakademien, bland annat just undersökt de växtförande aflagringarna vid Ragundabron. Han hade dervid funnit lemningar i stor mängd af *tall*, *björk*, *gråal*, *asp*, *Hylocomium parietinum*, *Amblystegium*- och *Polytichum*-arter, men ej spår af gran och med anledning deraf dragit den slutsatsen, att denna flora tillhörde tiden före granens invandring. Angående bildningens natur hade han kommit till den slutsatsen, att man här ej hade att göra med en aflagring af det baltiska hafvet, utan med en ren limnisk bildning.

Han hade äfven funnit växtlemningar i elfsandsaflagringar, som på grund af sin höjd öfver hafvet måste vara afsatta i Ancylussjön. Beträffande den transgression, denna enligt föredraget möjligen skulle haft i Norrland, meddelade han, efter sina undersökningar 1892, att

[1] Enligt senare meddelande är denna art *Ancylus lacustris* L. funnen af hr E. NORDENSKIÖLD. Jemte densamma förekommo *Anodonta*, *Physa fontinalis*. *Paludina vivipara*, *Limnea*- och *Planorbis*-arter, *Unio*-skal på stranden m. fl.

[2] Bidr. t. känned. af Finlands natur och folk. **44**: 291 (1887).

vid Nore i Vamblingbo socken på södra Gotland, fans torf under Ancylussand under förhållanden som visade, att Ancylussjön här transgredierat från en punkt, som blott ligger 15 *m* öfver den nuvarande hafsytan.

Hr HÖGBOM ansåg, att föredr. öfverskattat den olikformiga höjningens inflytande på elfdalsaflagringarnas bildningssätt och att särskildt olikheten i dessas mäktighet på olika sidor om Bottniska viken väsentligen berodde på andra faktorer (elfvarnas rörelse mot eller från den återgående inlandsisen). Vidare syntes de konklusioner föredr. gjort af sina fynd och noggranna undersökningar, så vidt de rörde ancylustiden och dess klimat, icke vara alldeles oomtvistliga. Den på ett mildt klimat tydande växtförande sötvattensaflagringen i Ragunda kunde sålunda med större skäl betraktas såsom afsatt i den forna Ragundasjön än i en vik af Ancylussjön. De kvartära aflagringarna i denna dalgång voro emellertid så komplicerade, att frågan näppeligen kunde definitivt besvaras förrän det blifvit utredt, huru Ragundasjön och den högre liggande Gesunden, hvilka båda synbarligen uppkommit genom uppdämning i postglacial tid, blifvit bildade.

Föredr. gjorde med anledning af hr HÖGBOMS yttrande uppmärksam på, att han visserligen ej ansåg den olikformiga höjningen vara den *enda* afsevärda faktorn för elfdalsaflagringarnas uppkomst. Att den vid föredraget särskildt betonats berodde derpå, att dess betydelse hittills ej blifvit insedd, under det att öfriga faktorer, såsom elfvarnas större vattenrikedom m. m. vid isens afsmältning, redan af föregående författare voro framhållna. — Angående de i sött vatten bildade fossilförande elfdalsaflagringarna framhölls, att de långt ifrån alla voro bildade i Ancylussjön, hvilket dock ej hindrade att verkliga Ancylusbildningar funnos, såsom t. ex. den vid Vännäs. Beträffande den från Ragunda omtalade fossilförande bildningen erinrade föredr. om, att han ingalunda bestämdt påstått densamma vara afsatt i Ancylussjön, utan endast vid afvägande af skälen för och emot funnit vigtiga sådana tala för en dylik uppkomst. Härom kunde emellertid ej visshet vinnas genom diskussion, utan först genom nya undersökningar inom trakten i den riktning han påpekat. Som förarbete till och utgångspunkt för dessa blefve emellertid alltid den nu verkstälda undersökningen af nytta.

Vidare yttrade sig hr HEDSTRÖM.

Hr SVEDMARK höll under förevisande af kartor, profiler och stuffer föredrag *om Solstads koppargrufva i Kalmar län* och om det derstädes under förliden sommar företagna arbetet för eftersökande af nya malmanledningar. Särskildt framhölls fyndet af ett selen-bly-vismutmineral på släppor i den kisförande qvartsiten och anfördes de på grund häraf företagna analyserna, som visat närvaron af *guld* icke endast i de båda nyöppnade schakten utan äfven i en malmhög från den gamla grufvan.

Frih. NORDENSKIÖLD refererade en uppsats af C. FRIEDEL »*Sur la composition de l'apophyllite*», hvari denne velat bestrida riktigheten af BERZELII uppgift, att *apofylliten* innehåller fluor. Föredr. förevisade det vittnesbörd, som BERZELIUS låtit detta ämne sjelf angifva om sin närvaro, i det han med fluorväte från mineralet på en glasskifva inetsat några rader om iakttagelsen.

Vidare meddelade frih. N. i korthet några uppgifter om borrningar efter vatten i berggrunden.

Sekreteraren anmälde till intagande i Föreningens förhandlingar:

1. N. WILLE. Om et subfossilt Fund af *Zostera marina*. 2. J. H. L. VOGT. De norske kisforekomster af typus Röros, Vigsnæs og Sulitelma. 3. L. J. IGELSTRÖM. Plumboferrit från Sjögrufvan. 4. A. HENNIG. Om Åhussandstenen. 5. H. HEDSTRÖM. Geologiska notiser från Dalarne.

Sedan förra mötet hade N:o 159 af Föreningens förhandlingar blifvit färdigtryckt.

De norske kisforekomster

af typus Röros, Vigsnæs og Sulitelma.

Af

J. H. L. Vogt.

I februar-, april- og mai-hefterne for 1894 af det tyske »Zeitschrift für praktische Geologie» har jeg leveret en nogenlunde indgaaende studie »Ueber die Kieslagerstätten vom Typus Röros, Vigsnäs, Sulitelma in Norwegen und Rammelsberg in Deutschland». Af dette arbeide, særlig af arbeidets sidste afsnit »Ueber die Genesis der Kieslagerstätten vom Typus Röros-Rammelsberg», skal jeg her levere et kort resumé, med nogle kompletterende bemærkninger, hovedsagelig med de norske forholde for öie. Vedrörende alle enkeltheder samt vedrörende literaturcitater henvises til originalarbeidet.

De norske kisforekomster, af typus Röros, Vigsnæs og Sulitelma, optræder — med undtagelse af dem, der forefindes inde i saussuritgabbro, hvorom mere senere — i *cambriske og siluriske skifere*, som overalt er mere eller mindre stærkt *regionalmetamorfoserede*; og specielt möder vi her kisforekomster på *talrige forskjellige niveauer*, fra dybt nede i cambrium til höit oppe i oversilur. I den ikke regionalmetamorfoserede silur i det sydöstlige Norge (Kristiania-feltet) forefindes deremod ikke kisforekomster tilhörende den her omhandlede typus; ligeledes mangler vore kisforekomster i de regionalmetamorfoserede skiferströg, hvor basiske eruptiver ikke er tilstede.

Kisforekomsterne optræder i regelen *konkordant* med de omgivende skifere, såvel i strög som fald; *undtagelsesvis skjærer dog kisårer også tvers gjennem de tilgrænsende skifere.*

Kisforekomsterne udmærker sig oftest ved *betydelig mægtighed i forhold til dimensionerne i strög og fald*; og af fladedimensionerne er ofte en bestemt retning så stærkt udviklet, at forekomsterne antager form af en *lineal* eller en *stok*.

Kisene selv er ved de fleste gruber tydelig *stribede*, parallelt den tilgrænsende skifer.

Kisforekomsterne deltager jævnlig i *foldninger og böininger* sammen med de omgivende skifere.

Glid- eller rutschflader — eller i sin almindelighed *tektoniske flader* — forefindes meget ofte i skiferne i umiddelbar nærhed af kisforekomsterne.

Ligeledes möder vi ofte inde i selve kisforekomsterne voldsomme *foldninger og krusninger*, selv på steder, hvor de nærmest i det hængende og liggende tilgrænsende skifere forlöber temmelig jævn-planig. — De til kisforekomsterne eller deres fortsættelse hörende svovlkiskrystaller er ofte selv *pressede eller strakte* (ɔ: efter kiskrystallernes dannelse; se herom særlig STELZNER's beskrivelse).

Således som det navnlig tidligere er bleven påpeget af KJERULF, optræder de norske kisforekomster — helt fra Vigsnæs ved $59^1/_2°$ n. br. til Sulitelma ved $67^1/_4°$ n. br. — næsten uden undtagelse i *intim topografisk tilknytning til saussuritgabbro*;[1] oftest möder vi nemlig denne bergart i afstand 10—50 *m* op til nogle faa hundrede *m* fra vore kisgruber; kun rent undtagelsesvis er afstanden så stor som 1 eller lidt over 1 *km*. For at give nærmere oplysning om dette i genetisk henseende overordentlig vigtige forhold skal vi i korthed, på grundlag af mit oven citerede arbeide i »Zeitschr. f. prakt. Geol.» (april 1894), hidsætte en tabel over kisforekomster optrædende i nærheden af eller inde i saussuritgabbro.

---

[1] Kun gjorde KJERULF sig skyldig i den inkonsekvens, at han ved flere gruber (f.ex. Varaldsö, Stordö, Foldal), i hvis nærhed saussuritgabbroen ikke — eller rettere sagt, endnu ikke — var påvist, formodede en genetisk tilknytning af kisforekomsterne til en vilkårlig, i vedkommende distrikt herskende eruptivbergart (ex. »yngre granit», »protogingranit», »eurit» osv.)

A. I *Vigsnæs-Varaldsö-feltet* ($59^1/_3$—$60^1/_6$° n. br.)

1—2. Vigsnæs grubefelt med Hinderaker grube og forskjellige små skjærp; kisen overalt i umiddelbar nærhed (afstand 0—100 *m*) fra saussuritgabbro (se herom tidligere af karter ledsagede beskrivelser, af KJERULF, REUSCH og KNUDSEN).

3—5. Alsvåg-, Sakseid- og Lindö-gruberne, på og ved Bömmelöen.

6. Stordöens grubefelt.

7. Skjellevik skjærp på Tysnæsöen.

8. Varaldsö grubefelt; saussuritgabbro i afstand $^1/_5$—$^1/_2$ *km* fra kislinjen (se særlig en tidligere af mig publiceret kartskitse).

B. I *Grimeli-feltet* ($61^1/_2$° n. br.)

9. Grimeli grube; saussuritgabbro anstående umiddelbart ved gruben (se profil i KJERULFS publikationer).

10. Vågene skjærp.

C. I *Trondhjems-feltet* (62—64° n. br.)

11—12. Forskjellige gruber og skjærp ved foden af det af en presset gabbrobergart bestående Tronfjeld i Lille-Elvedalen.

13. Oskar-gruben i Os; saussuritgabbro etsteds i afstand höist 25—50 *m* fra kisdraget (se profil optaget af mig).

14. Fredrik den fjerdes grube, ligeledes i Os; optrædende *midt inde i saussuritgabbrofelt* (se tidligere beskrivelse af mig).

15. Muggruben ved Röros; stratigrafisk afstand 50—60 *m* fra saussuritgabbro.

16. Storvarts grubefelt vrd Röros; det ene »kisniveau» ca. 25 *m*, det andet ca. 125 *m* i stratigrafisk afstand fra saussuritgabbro.

17. Kongens grubefelt ved Röros, tildels som umiddelbar kontaktforekomst ved saussuritgabbro (om disse tre Röros-gruber henvises til en hel række forskjellige afhandlinger, af HANSTEEN, KJERULF, HELLAND, FRIIS, forf. af dette arbeide, med flere).

18. Den gamle Selbu-grube, med flere skjærp i Selbu.

19—20. Ulriksdal eller Sjöla grube, i afstand nogle hundrede *m* fra et meget betydeligt felt af sussuritgabbro; Kvål skjærp.

21—23. Meldalens grubefelt; forskjellige gruber og skjærp.

24. Lillefjeld grube i Meraker; en til de pressede, basiske eruptiver hörende bergart påtruffet ved forsögsarbeider inde i selve gruben, höist et snes *m* fra kismassen.

25. Storhusmandsbergets gruber i Meraker, optrædende *midt inde i saussuritgabbrofelt* (ifölge undersögelse af BRÖGGER og mig i fællesskab; se efterfölgende beskrivelse her).

26. Ytteröens grubefelt; saussuritgabbro horizontalt regnet ca. 800 *m*, stratigrafisk regnet derimod kun ca. 70—200 *m* fra kisniveauet (se tidligere af KJERULF publicerede karter og profiler).

27—29. Kjöli i Guldalen; Kirkli i Selbu; Mok i Værdalen.

D. *Sulitelma-feltet* ($67^1/_4$° n. br.)

30. En række forskjellige kisforekomster, tildels i næsten umiddelbar nærhed (afstand 75 *m* eller derunder) fra saussuritgabbro (se beskrivelse af LASSEN, VOGT, STELZNER, HJ. SJÖGREN).

Under ovenstående oversigt, der omfatter de allerfleste större norske kisforekomster,[1] bör vi antagelig også medregne Foldalsfeltet, i hvis umiddelbare nærhed der optræder en »zoisitamfibolskifer», der vistnok er at opfatte som en yderst stærkt metamorfoseret saussuritgabbro.

Denne umiddelbare og stærkt iöinefaldende tilknytning af vore kisforekomster til en bestemt basisk eruptiv, saussuritgabbro — som i og for sig ikke er nogen i særlig grad udbredt bergart — kan ikke være et spil af tilfældigheder, men *må bero på en lovmæssig, genetisk proces. Saussuritgabbroen er en omvandlet, intrusiv gabbro* (med ca. 46—50 % kiselsyre), og *omvandlingen skyldes den ordinære dynamometamorfose.*

Spörgsmålet om saussuritgabbroens dannelseshistorie kan vi her ikke optage til diskussion i sin store almindelighed; kun kan vi gjöre opmærksom på, at man, i henhold til talrige studier fra de sidst forlöbne år, nu med sikkerhed kan gå ud fra, for det förste, at den gabbro, af hvilken saussuritgabbroen er fremgået, var en *eruptivbergart*; herom synes samtlige forskere — også forskjellige svenske geologer, som længst mulig her stillede sig skeptiske, — nu at være enige, så denne side af sagen neppe behöver nærmere dröftelse.

For det andet fremgår, således som det for de norske saussuritgabbroers vedkommende særlig er bleven påpeget af KJERULF og BRÖGGER, at den oprindelige gabbro ikke var en effusiv, men en *intrusiv bergart*, i korthed en dybbergart; dette fölger först og fremst af primær-gabbroens oftest hypidiomorfe, jævnlig ganske grovkornige, for dybbergarter karakteristiske struktur; videre kan også fremhæves, at vore saussuritgabbrofelter undertiden antager kolossale dimensioner — f.ex. Mælshogna-Hyllingen-feltet længde 50 *km* og bredde 5—10 *km* — og samtidig udviser alle

[1] Af de större forekomster er det kun ved Bosmo i Ranen og ved nogle forlængst nedlagte gruber i Kvikne (vest for Röros), at man ikke — eller hidtil ikke — har påvist saussuritgabbro nær kisen.

dybbergarternes vanlige kriterier, så enhver forestilling om dannelse som dækkebergart, efter det kjendskab, man i de senere år har fået til eruptivernes tektonik, nu må opgives.[1] Tilslut kan vi i denne forbindelse også gjöre opmærksom på, at vi fra det sydlige Norge kjender gange af gabbro, gjennemskjærende de tilstödende skifere.

Tilbage står spörgsmålet om *årsagen til gabbroens »saussuritisation»*. Herom har jeg, i tilslutning til den herskende retning inden den moderne petrografi og på grundlag af de foreliggende observationer, sluttet mig til den opfatning, at *omvandlingen skyldes* en *dynamometamorf proces*. Argumenterne herfor er, idet vi begrænser vore bemærkninger til kun at omfatte vore norske saussuritgabbroer, både talrige og meget stærke: Först må vi gjöre opmærksom på, *at gabbroens omvandling til saussuritgabbro er nöie knyttet til vore regionalmetamorfoserede skiferströg*, altsaa i korthed til vore »fjeldformationer»; inden disse udstrakte territorier er gabbroen altid mere eller mindre omvandlet til saussuritgabbro, medens dette fenomæn, såvidt hidtil kjendt, ikke viser sig i de ikke regionalmetamorfoserede distrikter. Videre udmærker vore saussuritgabbroer sig uden undtagelse ved alle de bekjendte *mekaniske tryk-kriterier:* linse- og flaserstruktur, endog »udvalsning» til fuldstændig skifrig bergart; videre kataklasstruktur, med böiede og itubrukne krystaller, osv. — ROSENBUSCH har derfor vistnok utvivlsomt ret, når han (i Mass. Gesteine, 1887, s. 164) skriver: »Dass die Saussuritgabbros jedenfalls unter Mitwirkung dynamischer Vorgänge aus Gabbro entstanden sind, geht deutlich hervor aus den allgemein nachweisbaren Phänomenen einer deutlicher Kataklasstructur und den gleichzeitig oft zu constatirenden Resten der ursprünglichen Gemengtheile und Structur».

---

[1] Jeg vil forövrigt her ikke undlade at gjöre opmærksom på, at jeg selv tidligere, på grundlag af mine ældre observationer (fra 1880-årene), holdt saussuritgabbroen ved vore kisforekomster for at være en effusiv-bergart; de grunde, som har foranlediget mig til at opgive denne betragtningsmåde, har jeg nærmere redegjort for i mit oven citerede arbeide (i »Zeits. f. prakt. Geol.», 1894).

I sit sidste arbeide, om Sulitelmakisernes[1]) geologi (dette tidsskrifts mai-hefte for 1894) tager SJÖGREN fuldstændig afstand fra hele denne dynamometamorfe opfatning; i modsætning hertil antager han, at det »torde utan tvifvel vara enklast och mest öfverensstämmande med vår nuvarande kännedom om mineralens omvandlingar att betrakta densamme såsom beroende af

---

[1] Idet jeg her nævner Sulitelmafeltet, må jeg til selvforsvar nedlægge protest mod den måde, hvorpå SJÖGREN i sit sidste arbeide omhandler en enkelt af mine tidligere observationer herfra.

I »Salten og Ranen», s. 73 har jeg bl. a. omtalt, at höit oppe i profilet over Furulund »er den mest fremtrædende bergartvarietet lys, glimmerförende kvartsit, undertiden forholdsvis rig paa glimmer; videre forefindes nogle skikt af den vanlige brune glimmerskifer og enkelte granulit- eller 'eurit'-lag». (Den förste tirade citeret ordret af SJÖGREN, den anden derimod udeladt; ved hans efterfölgende polemik, s. 397 og s. 405, får man indtrykket af, at efter min fremstilling skulde den hele serie her kun være kvartsit). — Dette kvartsrige belte benyttede jeg som orienterende lag i skiferkomplekset.

SJÖGRENS kritik lyder, »någon sådan bergart som VOGT beskrifver finnes öfver hufvud taget ej alls på detta ställe, kan således ännu mindre användas såsom ledlager.» Min på stedet förte notitsbog indeholder herom bl. a.: »I höide med rundt tal 250 *m* over Langvand (efter aneroïdmåling) mægtig bænk af hård, fremstikkende, lys brunlig, stærkt kvartsrig, glimmerförende kvartsit; stikker frem i mægtig mur . . . Kommet ind på mægtigt kvartsitleie, — dels ren hvid, glimmerförende kvartsit, dels med mere glimmer, da glimmerrig kvartsit, til nöd også enkelte lag af Furulunds brune glimmerskifer, denne dog extra kvartsrig; også tætte, »granulitiske» varieteter». Disse kvartsrige lag fulgte jeg et stykke efter ströget (benyttede dem altså som ledende lag).

Også T. LASSEN nævner (Polyt. tidsskr., 1879, s. 40) kvartsskifer höit oppe i det samme profil over Furulund. SJÖGRENS eget arbeide indeholder også oplysninger om disse kvartsrige skifere; i profilet over Furulund opregnes således: b) Sulitelma-skifer, stundom med indlagringer af granatrig skifer; og derunder c) mere normal skifer, stundom kvartsitisk(!). Videre i profilet over Giken: a) granit og derunder, b) kvartsitisk(!) skifer, temmelig tæt.

Disse kvartsrige skifere findes efter SJÖGRENS egne profiler netop på den plads, hvor man efter min fremstilling skulde vente dem.

Såvel i henhold til mine egne notitser som efter LASSENS og endelig også efter SJÖGRENS egne profiler må jeg fölgelig drage den slutning, at SJÖGRENS angreb her er aldeles uberettiget. Hele denne sag er forövrigt en fuldstændig bagatel beroende på, at jeg kanske har opfört som »glimmerrig kvartsskifer», hvad SJÖGREN har betegnet som »kvartsrig glimmerskifer».

S., som gjör nummer af en sådan ubetydelighed, har fundet det overflödigt at citere, at jeg af mine skitserede og rent forelöbige oversigtsprofiler allerede havde kunnet udlede et resultat, som han tillægger adskillig vægt, nemlig at lagene på de to sider af Langvand i det hele og store korresponderer med hinanden.

hydrokemiska[1] processer». SJÖGREN forbeholder sig at udvikle sine tanker herom nærmere i et senere arbeide, men påpeger dog allerede nu, at gabbroens omvandling efter hans opfatning »endast kan tillskrifvas metasomatiska processer förorsakade af atmosferiskt vatten», og videre, at gabbroens omvandling »tydligen står i närmaste sammanhang med malmbildningen.»

Vedrörende det sidstnævnte punkt er en nærstående betragtningsmåde allerede tidligere bleven gjort gjældende af H. REUSCH (»Bömmelöen og Karmöen», 1888, s. 382), der af sine undersögelser udleder det resultat, at saussuritgabbroen »rimeligvis har fået sin dragt, hvorved den nu fremtræder, ved de samme processer, hvormed ertsmasserne» (nb. fortrinsvis kisforekomster, kanske også guldförende gange) »dannedes».

Som jeg allerede tidligere har fremholdt (i »Salten og Ranen», s. 179), er dog denne oprindelig REUSCH'S opfatning, som for dette ene punkts vedkommende nu tiltrædes af SJÖGREN,[2] (der forövrigt ikke citerer REUSCH'S tidligere fremstilling), ikke tilfredsstillende; omvandlingen til saussuritgabbro er nemlig kort og godt ikke nogen lokal-proces, bunden til ertsforekomsternes nærhed, men en generel-proces, hvis virkninger altid kan spores hos gabbroerne — ligegyldig om disse er ledsagede af ertsforekomster eller ei — inden vore regionalmetamorfoserede distrikter. Vore kisforekomster er bundne til saussuritgabbro, men omvendt er gabbroens omvandling til saussuritgabbro ikke bundet til kisforekomster; vi kan nemlig fra vort land påvise tal-

[1] Det må forövrigt her påpeges, at der ikke er noget modsætningsforhold mellem dynamiske og hydrokemiske processer, idet de förstnævnte også til en vis grad må have givet anledning netop til hydrokemiske omsætninger. Dynometamorfosen skyldes efter den herskende opfatning samvirken af »tryk, tid, temperatur og vand». — Som exempel på resultatet af disse hydrokemiske processer for saussuritgabbroens vedkommende kan bl. a. henvises til de ofte meget betydelige, gang- eller linseformige udsondringer af kvarts, som man jævnlig möder inde i saussuritgabbro.

[2] Det, som i foreliggende tilfælde er fælles for REUSCH (1888) og SJÖGREN (1894), er den betragtningsmåde, at gabbroens omvandling og kisens dannelse skal skyldes en fælles-proces; vedrörende denne proces's natur derimod udvikler hver sin egen hypothese (den ene formoder pneumatolyse, den anden metasomatiske processer, ved indvirkning af atmosferisk vand).

rige felter af saussuritgabbro — nöiagtig svarende til dem, som vi kjender ved vore kisgruber — fra distrikter, hvor kisforekomster hidtil ikke er forefundne.

SJÖGRENS videre raisonnement, for Sulitelmafeltets vedkommende, nemlig »att malmerna regelbundet uppträda, der gabbrons omvandling är längst framskriden», kan rent lokalt have sin berettigelse, men må ikke generaliseres til betydning i genetisk henseende; erfaring fra andre kisfelter (ex. Muggruben, Storvarts, Ytteröen osv.) godtgjör nemlig, at kisforekomsterne jævnlig ikke forefindes netop på de steder, hvor gabbroen er stærkest omvandlet. Der er således ingen grund til at udlede den slutning, at kisforekomsterne skal stå i noget generelt afhængighedsforhold specielt til gabbroens *mest intense* metamorfose.

Og når SJÖGREN endelig formoder, at gabbroens omvandling skal skyldes metasomatiske processer »förorsakade af atmosferiskt vatten», så tror jeg, at han her har fjernet sig temmelig langt fra observationernes sikre grundvold.[1] Således vil det ikke være vanskeligt fra vort land at fremlægge exempel på saussuritgabbro-felter optrædende i dalsænkninger mange hundrede, ja kanske tusind *m* under fjeldoverfladen, för den posttertiære[2] erosion; ligeledes vil man vel også dybt nede i gruber eller i jernbanetunneller have påtruffet saussuritgabbro; i öieblikket erindres et exempel, nemlig at man leilighedsvis stödte på en saussuritgabbro-bergart i ca. 300 *m* dyb i Lillefjeld grube.

Der er således ingen grund til at formode, at omvandlingen til saussuritgabbro og heller ikke, som vi senere nærmere skal omtale, dannelsen af kisforekomsterne, på nogensomhelst måde skal stå i forbindelse med processer, der efter sin natur skulde være begrænsede til de övre dele af jordskorpen.

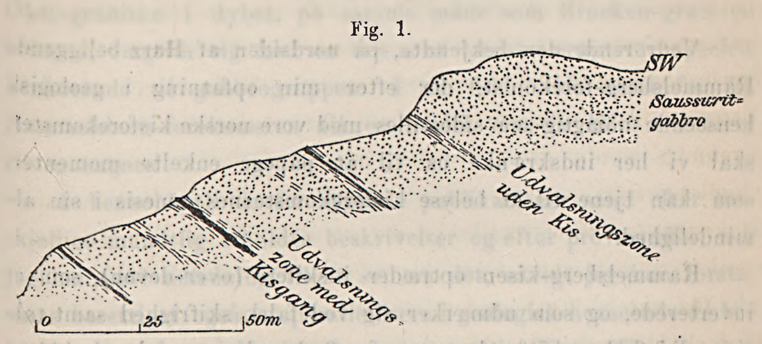
Tidligere gjaldt det som en given sats, at vore til Röros-, Vigsnæs-, Sulitelma-typen hörende kisforekomster altid skulde

[1] Derimod har vistnok den almindelige »bergfugtighed», som vedvarer så langt mod dybet (ca. 1300 *m*), som man hidtil har nået ved grubedrift, spillet rolle ved de på grund af dynamometamorfosen fremkaldte hydrokemiska processer.

[2] Vore kisforekomster er undertiden (ex. Ytteröen) forsynede med skuringsstriber i overfladen; kisen er således i hvert fald ældre end istiden.

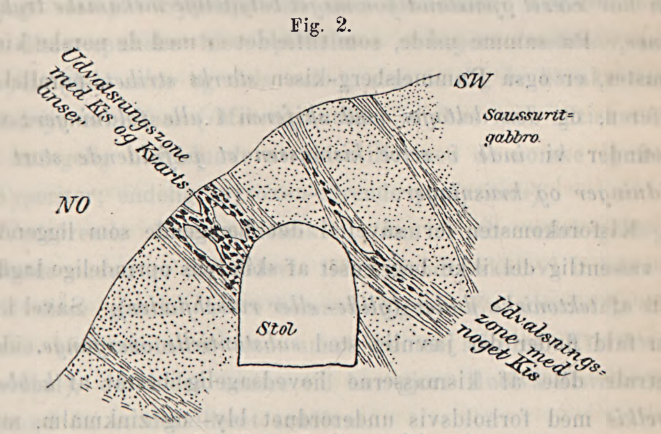
forefindes kun i skifer; i de senere år har man dog påvist flere undtagelser fra denne regel. Særlig kan vi således henlede opmærksomheden på det af BRÖGGER og mig i fællesskab sommeren 1892 undersögte og af mig i mit oven citerede arbeide i »Zeits. f. prakt. Geol.» nærmere beskrevne *Storhusmandsberg-*

Fig. 1.



Profil over kisforekomsterne i Storhusmandsberget.

Fig. 2.



Detailprofil fra Storhusmandsberget.

felt i Meraker, hvor kisforekomster, aldeles analoge de övrige, optræder på glidezoner (udvalsningszoner) midt inde i et flere km² stort felt af saussuritgabbro. Disse gruber eller skjærp ligger omgivne af en hel del ordinære, i skifer hjemmehörende kisforekomster, og da tilmed malmen fra Storhusmandsberget i mineralogisk, kemisk og struktuel henseende er at identificere med den karakteristiske Muggrube-malm fra Röros, kan der ikke være

tvivl om, at Storhusmandsbergets kis er dannet på nöiagtig samme måde som de övrige kisforekomster. Den eneste forskjel er, at på det ene sted optræder kisen på glideflader i saussuritgabbro, på det andet sted på lagflader i skiferserie.

Vedrörende den bekjendte, på nordsiden af Harz beliggende Rammelsberg-forekomst, der efter min opfatning i geologisk henseende nöiagtig må sidestilles med vore norske kisforekomster, skal vi her indskrænke os til at påpege enkelte momenter, som kan tjene til at belyse kisforekomsternes genesis i sin almindelighed.

Rammelsberg-kisen optræder i skifere (over-devon), som er inverterede, og som udmærker sig ved falsk skifrighed samt talrige glideflader; kisforekomsten forefindes altså også her i *skifere, som har været gjenstand for meget betydelige mekaniske trykfenomener.* På samme måde, som tilfældet er med de norske kisforekomster, er også Rammelsberg-kisen *stærkt stribet,* parallel sideskiferen, og *den deltager med skiferen i alle foldninger;* videre forefinder vi *inde i selve kismassen et påfaldende stort antal foldninger og krusninger.*

Kisforekomsten er såvel i det hængende som liggende for en væsentlig del ikke begrænset af skiferens oprindelige lagflader, men af *tektoniske flader (glide- eller rutschflader).* Såvel i strög som fald finder der jævnlig sted *substantielle overgange,* idet de centrale dele af kismasserne hovedsagelig består af *kobberkis-svovlkis* med forholdsvis underordnet bly- og zinkmalm, medens de sig udkilende dele af kislinserne fortrinsvis består af *bly- og zinkmalm med meget rigelig tilblanding af tungspat.*

Endelig kan også påpeges, at Rammelsberg-forekomsten i tektonisk henseende ligger på et ganske eiendommeligt brændpunkt, nemlig ved skjæringspunktet af fölgende to linjer, 1) den store forkastningslinje mellem inverteret devon og devon i normal rækkefölge; og 2) den bekjendte eruptivlinje Ramberg-granit, Brocken-granit, Radau-gabbro og Oker-granit. Den horizontale

afstand fra Rammelsberg-forekomsten til Oker-granit belöber sig til 3 *km* og til Radau-gabbro til 8.5 *km*; da eruptiverne udvider sig mod dybet, og da tilmed Rammelsberg-forekomsten har fald ind mod eruptiverne, må den virkelige, korteste afstand være adskillig lavere. Videre er der også en mulighed for, at Oker-graniten i dybet, på samme måde som Brocken-graniten i dagen, omgiver sig med en bræm af basiske eruptiver, specielt henhörende til gabbrogruppen. I så fald vilde afstanden fra Rammelsberg-forekomsten til en basisk eruptiv blive reduceret til en bagatel.

I henhold til de foreliggende publikationer samt efter forskjellige mundtlig erholdte beskrivelser og efter prövestuffer, som jeg har havt anledning til at se, må det, såvidt jeg kan forstå, være berettiget også at parallellisere i geologisk henseende de bekjendte, storartede *Huelva-forekomster* (Rio Tinto, Tharsis, San Domingo osv.) i Syd-Spanien med vore norske kisforekomster. Også disse spanske kise optræder i et *regionalmetamorfoseret skiferfelt* (dels *silur* og dels *culm*), som særlig er karakteriseret ved *talrige eruptiver* (»Mikrogranulit», »diabas med ofitisk struktur», antagelig nogenlunde at sidestille med de norske og svenske hyperiter; endelig »pyroxen-förende porfyriter»).

Vedrörende Huelva-distriktet, som i theoretisk-geologisk henseende endnu er forholdsvis lidet kjendt, skal vi indskrænke os til disse ganske korte bemærkninger. En udredning af de spanske kisforekomster kan snart ventes af prof. KLOCKMANN (Clausthal), der i den senere tid har gjort Huelva-distriktet til gjenstand for et detailleret studium.

Kisforekomsternes genesis har i lange tider været et meget omstridt spörgsmål, og mange stærkt divergerende meninger har her gjort sig gjældende, hvad i alle fald er et vidnesbyrd om, at problemet både er vanskeligt og kompliceret.

Först og fremst står vi lige over for det principielle spörgsmål, om *kisen er afsat samtidig med de omgivende skifere*, eller om den er *senere indtrængt*

Den »*sedimentære*» skole, — som i Norge fortrinsvis har været representeret ved bergmestrene STRÖM og SINDING samt prof. KEILHAU i den förste halvdel af århundredet og ved prof. HELLAND i den senere tid,[1] og i Tyskland særlig ved FR. WIMMER (Rammelsberg), G. KÖHLER (Clausthal), A. W. STELZNER (Freiberg) og FR. KLOCKMANN[2] (Clausthal), — har hovedsagelig lagt vægten derpå, at kisen for den væsentligste del optræder konkordant med de omgivende skifere; at kisen selv er stribet parallelt sidestenen, hvilket forhold er opfattet som lagdeling; at kisen jævnlig deltager i foldninger og böininger sammen med de omgivende skifere, og at svovlkis-krystallerne selv ofte er pressede, hvilket godtgjör, at de var dannede færdige for afslutningen af dynamometamorfosen (STELZNER); videre, at kisen ved enkelte norske forekomster förer en liden gehalt af kul eller bitumen (HELLAND). Som videre stöttepunkt er for de norske forekomsters vedkommende endvidere bleven fremfört (HELLAND, 1873), at disse antagelig skulde tilhöre en og samme stratigrafiske horizont (kisformation), en formodning som dog ikke er bleven verificeret ved de geologisk-stratigrafiske detailundersögelser.

Kisforekomsternes karakteristiske linse-, lineal- eller stokform har man inden denne sedimentære skole, såvel i Norge (HELLAND, 1873) som i Tyskland (SCHUSTER, 1867; KLOCKMAN, 1893), forsögt at fortolke derved, at kisen skulde være en strandfaciesdannelse (f.ex. fremkommet ved reducerende indvirkning af f.ex. litoralbeltets alger på forhåndenværende metalsaltoplösninger). Selv om kisen skulde være et sediment, kan dog denne opfatning ikke være rigtig, idet kisforekomsterne oftest er omgivne ikke af konglomerater, sandstene eller kvartsskifere, men af finslemmede lerskifere, ɔ: skifere afsatte på större dyb.

---

[1] Om mine egne tidligere arbeider henvises til nogle bemærkninger i det fölgende.

[2] For Sveriges vedkommende kan bl. a. påpeges, at TÖRNEBOHM nylig (dette tidsskrift, 1893) har fremsat den fortolkning, at Fahlun-kisen skulde være sedimentær.

Mod hele denne sedimentære opfatning er — i Norge tidligere særlig af KJERULF, DAHLL og BRÖGGER samt af mange med kisforekomsternes tektonik fortrolige bergmænd, A. S. BACHKE, J. P. FRIIS, E. KNUDSEN, O. OLSEN med flere; i Tyskland særlig af K. A. LOSSEN og i Sverige nu senest af HJ. SJÖGREN — bleven rettet mange og tildels meget vægtige argumenter.

Således observeres såvel en miniature som i noget större stil, at *skiferne ikke så ganske sjelden gjennemskjæres af kisårer*; dette moment er tidligere navnlig af KJERULF og nu senest af SJÖGREN (som forövrigt herom ikke citerer KJERULFS tidligere arbeider) bleven tillagt en aldeles afgjörende rækkevidde, en konklusion ved hvilken man dog bör udvise nogen forsigtighed. Der er nemlig, således som tidligere navnlig fremholdt af HELLAND og STELZNER, en mulighed for, at tilsvarende knæk og overskjæringer til en vis grad også kan fremkomme hos lagdelte bergarter af forskjellig mekanisk konsistens, når lagene underkastes overordentlig stærkt mekanisk tryk. Exempelvis kan således henvises til de af BÄCKSTRÖM (dette tidsskrift, B. 12, 1890) beskrevne »kvartskagelag» ved Gudå, videre til stærkt presset kalklag og glimmerskifer, hvilken sidste er bleven knækket op til brudstykker inde i kalklagene.

Selv om vi således ikke vil tillægge disse overskjæringer nogen absolut afgjörende betydning i genetisk henseende, kan vi fremlægge en hel del övrige momenter, som utvetydig taler mod dannelse ved sedimentation.

Således kan fremhæves, at kisforekomsterne påfaldende ofte (f.ex. ved Rammelsberg, Vigsnæs, Kongens grube ved Röros) tildels er *begrænsede ikke ved de oprindelige lagflader, men ved tektoniske flader*;

videre er kisforekomsterne i udpræget grad — og ganske anderledes mere fremtrædende, end hvad tilfældet pleier at være med lagdelte bergarter — *betegnede ved foldninger og krusninger inde i selve kismassen*;[1]

---

[1] Den genetiske betydning af dette moment fremholdt jeg under et foredrag om Röros-Rammelsberg-forekomsterne i möde af »deutsche geologische Gesellschaft»

kisforekomsterne forandrer undertiden efter *planretningerne* (strög og fald) i væsentlig grad sin *chemisk-mineralogiske natur* (f.ex. Rammelsberg);

vore til Röros-Rammelsberg-typen hörende forekomster er såvel i Norge og Sverige som også i Spanien og ved Rammelsberg uden undtagelse *bundne til dynamometamorfoserede destrikter* eller i alle fald til distrikter, som har været udsatte for yderst stærkt mekanisk tryk;

videre udmærker vore kisforekomster sig undertiden ved at före meget betydelige mængder af *tungspat* (Rammelsberg og Meggen-Schwelm),[1] undertiden også af *flusspat* (Ytterö); her kan også bemærkes, at ved Kafveltorp kis-blyglans-blende-forekomst ligesom også ved en del andre svenske og finske kobber-, bly- eller zinkgruber optræder ikke ubetydelige mængder såvel af flusspat som af *chondrodit* (fluormineral) inde i selve malmen.[2]

Ved en sedimentationshypothese måtte alle de her sidst omhandlede, ganske markerede kriterier opfattes ikke som lovmæssigheder, men kun som tilfældigheder.

Videre kan vi også gjöre opmærksom på, at det ikke er lykkedes den sedimentære skole at finde nogen plausibel forklaring til den eiendommelighed, at vore kisforekomster i så udpræget grad er linse-, lineal- eller stokformede; den herom tidligere forsögsvis fremsatte fortolkning, nemlig at kisforekomsterne skulde være litoraldannelser, viser sig ikke at holde stik.[3] —

i Goslar (beliggende lige ved Rammelsberg) i aug. 1892, videre også i mit arbeide i »Zeits. f. prakt. Geol.», april 1894. I sit arbeide i dette tidsskrift, mai 1894, fæster SJÖGREN, for Sulitelmafeltets vedkommende (og uafhængig af min fremstilling) også opmærksomheden ved dette forhold.

[1] Denne i Westphalen beliggende forekomst synes — efter de vistnok meget sparsomme oplysninger, jeg har kunnet indhente om samme — at måtte parallelliseres med Röros og Rammelsberg.

[2] Chondrodit forefindes forövrigt også ved enkelte lagformigt optrædende jernmalmforekomster.

[3] Selv har jeg i tidligere arbeider fremsat den hypothese, at kisene skulde være afsatte i vand, og at den utvivlsomme tilknytning til saussuritgabbroen skulde forklares derved, at gabbroen var en submarin (effusiv) bergart. Ved eruptionen kunde metaloplösninger være komne op i sedimentationsbassinet og senere

Også kan vi påpege, at den normale habitus for dybvandsafsætninger af sulfider representeres ved typus *Mansfeld* (kobberskifer, som over store strækninger förer nogenlunde jævn kisgehalt) og ikke ved typus Rammelsberg-Röros (kompakt kis af betydelig mægtighed, men ringe fladedimensioner).

Vi ser således, at kisforekomsterne både med hensyn til den indre bygning og med hensyn til forholdet lige over for den umiddelbart tilgrænsende sidesten udviser en hel række af egenskaber, der vanskelig lader sig bringe i harmoni med en sedimentationshypothese.

Hertil kommer endelig et for de norske kisforekomster aldeles afgjörende moment, nemlig at disse — således som ovenfor godtgjort — står i genetisk afhængighedsforhold til saussuritgabbro. *Gabbroen er yngre end de omgivende skifere; fölgelig må også de kisforekomster, hvis dannelse på en eller anden måde skyldtes gabbroen, være af yngre dato end skiferen.*

Og som et sidste, aldeles uimodsigeligt bevis kan vi nu, navnlig i henhold til de af BRÖGGER og mig i Meraker (Storhusmandsberget) foretagne undersögelser, også fremlægge kisforekomster, som optræder gangformigt på glidflader midt inde i saussuritgabbro. *Det er evident, at kisen her er en yngre dannelse.*[1]

udfældte deraf, ved f.ex. exhalationer af svovlvandstof. Ved lokal begrænsning af sådanne exhalationer kunde forekomsternes markerede form fortolkes. — Hele denne betragtningsmåde er dog, således som det er godtgjort ved de senere tiders forskninger, urigtig, idet gabbroen er en intrusiv-bergart.

[1] Som jeg ovenfor har gjort opmærksom på, har jeg selv for nogle år siden, — da kjendskabet til dynamometamorfosen og til eruptivbergarternes tektonik ikke var i den grad omfattende, som tilfældet er nu, og för BRÖGGER og jeg havde undersögt Merakerfeltet — vedrörende kisforekomsternes genesis sluttet mig til en anden opfatning.

Et ganske besynderligt skjæbnens spil er det, at nogenlunde samtidig har min kollega SJÖGREN og jeg forandret vore meninger, den ene om jernmalmforekomsternes, den anden om kisforekomsternes dannelse, altså om spörgsmål, som har været nogenlunde indgående diskuterede inden vor nordiske geologiske literatur.

Som jeg tidligere (i aprilheftet for i år af dette tidsskrift) har udtalt, må disse to »frontforandringer» vistnok ansees som »vidnesbyrd om, at vort kjendskab til ertsforekomsternes geologi endnu befinder sig på et temmelig provisorisk standpunkt», men »samtidig godtgjör de også, at de på dette område arbeidende fagmænd ikke lader sig hilde i nogen stagnerende tradition».

Ved denne konklusion — som tidligere for Norges vedkommende navnlig er bleven fremholdt af KJERULF og DAHLL, og for Rammelbergs vedkommende af LOSSEN, og som HJ. SJÖGREN også slutter sig til — er vi komne et stykke på vei; tilbage står at udrede afhængighedsforholdet mellem saussuritgabbroen og kisen samt mere i det enkelte at redegjöre for kisforekomsternes dannelse.

Som det allerede tidligere i dette arbeide er gjort opmærksom på, formoder SJÖGREN, at det er »mera än sannolikt, att metallhalten (Cu och Fe) förskrifver sig från gabbron, i hvilken den antagligen ursprungligen ingått såsom fint fördelad pyrit och kopparkis. Vid gabbrons omvandling och sönderdelning hafva naturligtvis äfven dessa kiser fallit offer och upplösts såsom sulfater. Ur dessa lösningar har jernet och koppar utfälts, antin-

---

I modsætning hertil udtaler SJÖGREN, at han ikke behöver at gå videre ind på den af mig, i Zeits. f. prakt. Geol., 1894, udviklede opfatning af kiserne, »då VOGT ännu icke afslutat denna uppsats och icke angifvit de skäl, på hvilka han grundar denne åsigt» (nb. det genetiske afsnit af mit arbeide danner afhandlingens sidste afsnit, trykt mai 1894); »så mycket mindre som det väl är antagligt, att hr VOGT icke skall vidhålla denna sin uppfattning längre än hvad han gjort beträffande sin förra mening om samma kisers sedimentära ursprung.»

SJÖGREN, som selv fra april 1891 til nov. 1893 aldeles har forandret sin opfatning om jernmalmenes genesis, burde have været den sidste til at komme med en sådan rent privat-personlig (og ikke videnskabelig) bemerkning. Til denne har jeg kun at svare, at dersom jeg i et vigtigt videnskabeligt spörgsmål skulde komme til at indse uholdbarheden af mine egne tidligere udviklede fremstillinger, så anser jeg det som min videnskabelige pligt så snart som muligt at gjöre opmærksom herpå. Forövrigt tror jeg, at den af mig i Zeits. f. prakt. Geol. om kisforekomsterne fremholdte opfatning — som i sine store træk falder sammen med KJERULFS tidligere theori, og som SJÖGREN i det principielle spörgsmål om kisens samtidighed eller ikke samtidighed med skiferen også slutter sig til (vistnok uden at citere KJERULFS tidligere arbeider) — i sine vigtigste punkter vil komme til at blive stående. Dissensen gjælder spörgsmålet om, i hvilket forhold kisen står til gabbroen; kan SJÖGREN her fremlægge fyldestgjörende bevis for, at kisen er dannet ved en slags lateralsekretion som fölge af gabbroens omvandling, så skal jeg være den förste til at indrömme ham ret. Men omvendt venter jeg også, at SJÖGREN gjör det samme, dersom han indser uholdbarheden af sin forklaring. — Ligeledes håber jeg, at det skal lykkes at godtgjöre, at den ældre svenske skole (A. SJÖGREN, GUMÆLIUS, TÖRNEBOHM, NORDENSTRÖM, B. SANTESSON med flere) samt jeg selv og senere HJ. SJÖGREN af april 1891 har havt ret i spörgsmålet om jernmalmenes dannelse, HJ. SJÖGREN af nov. 1893 derimod uret.

gen genom inverkan af reducerande organiska ämnen från skiffrarna eller genom sammanträffandet med vätesvafleförande och alkaliska vatten.»

Denne hypothetiske betragtningsmåde står i forbindelse med hans opfatning, at gabbroens omvandling (saussuritisation) »tydligen står i närmaste sammanhang med malmbildningen».

Som vi allerede ovenfor har godtgjordt, er der dog ingen grund til at se nogen genetisk relation mellem på den ene side det *generelle* fenomen, gabbroens saussuritisation, som regelmæssig gjentager sig ved alle vore inden dynamometamorfe distrikter optrædende gabbrofelter, og på den andet side det *lokale* fenomen, dannelsen af vore kisforekomster.

Vedrörende selve pointet i SJÖGRENS hypothese, nemlig at kisforekomsterne skulde være fremkomne ved en slags lateralsekretion af gabbroen, fremkaldt ved denne bergarts omvandling til saussuritgabbro, henviser S. til nærmere udredning i et efterfölgende arbeide og går nu ikke ind på den bevisförelse, som i tilfælde vilde være nödvendig, vistnok fordi denne bevisförelse overhovedet vil være meget vanskelig at levere.

Ved den diskussion, som for nogle år siden blev fört navnlig mellem lateralsekretionens ivrige talsmand FR. SANDBERGER[1] på den ene side og A. W. STELZNER, F. POSEPNY med flere på den anden, har vi lært at kjende de fordringer, som i sin almindelighed må stilles for anvendelse af en lateralsekretionstheori. Særlig vil vi fæste opmærksomheden ved det kemiske bevis, hvorved i tilfælde måtte godtgjöres, at den oprindelige gabbro — som jo endnu på adskillige steder er opbevaret nogenlunde i sin primære gehalt — havde holdt adskillig större mængder af jern, kobber, zink og bly[2] end den omvandlede. I eller

---

[1] Som bekjendt sögte SANDBERGER kilden til metalgehalterne på talrige ertsgange ikke såmeget i de omgivende bergarters ertsmineraler, men fortrinsvis i deres magnesia-jern-silikater.

[2] Ved mange af vore norske kisforekomster möder man som bekjendt adskillig större zinkgehalt end kobbergehalt. Nikkel og kobolt derimod forefinder vi kun i aldeles underordnet mængde, medens disse elementer i den oprindelige bergart vistnok har spillet adskillig större rolle end kobber, zink og bly.

i nærheden af mange saussuritgabbro-felter — tilmed på steder (ex. Foldal; Kongens grube ved Röros), hvor den omvandlede eruptiv synes at være af forholdsvis små dimensioner — kan vi möde kisforekomster, hvis störrelse i alle fald overstiger 1 mill. tons kis;[1] havde så storslagne kemiske stof-omsætninger, navnlig med hensyn til de tunge metaller, fundet sted ved gabbroens omvandling, at slige kolossale ny-dannelser af kis havde kunnet gå for sig, så vilde det sandsynligvis have været nogenlunde let at påvise sporet efter processerne, ved forskjellen i metalgehalt hos den primære og hos den omvandlede gabbro.[2]

Årsagen til reduktionen af de ved gabbroens omvandling formentlig fremkomne metaloplösninger söger Sjögren (i sin afhandling af mai 1894) enten i tilstedeværelse af organiske stoffe hos skiferne, — en fortolkning, som dog vanskelig kan lade sig anvende, idet 5, 10, ja 15 *m* mægtige kismasser undertiden forefindes midt inde i skifere, hvor organiske bestanddele ikke lader sig påvise, — eller ved sammentræffende med svovlvandstof og alkaliske vædsker. De sidstnævnte vil dog neppe kunne være fremkomne som fölge af gabbroens saussuritisation.

Videre fremholder Sjögren bl. a., at der ikke er nogen grund til at antage, at metaloplösningerne skulde stamme fra noget stort dyb,[3] idet kisforekomsterne inden Sulitelmafeltet i det hele og store indtager en næsten horizontal stilling. Det

De hidtil mest indgående studerede lateralsekretions-ertsforekomster er de bekjendte garnierit- og asbolitgange i serpentin (Ny-Caledonien, Oregon, Schlesien, Ural, osv.), — altså gange karakteriserede netop ved nikkel og kobolt, tildels også ved mangan; i analogi hermed skulde man, hvis Sjögrens hypothese var rigtig, også på vore kisforekomster vente at finde höiere nikkel- og koboltgehalter, end tilfældet i virkeligheden er.

[1] Ved Huelva-forekomsterne må störrelsen regnes efter 100-millioner af tons.

[2] Udtrykkelig vil vi fremhæve, at kobber-, zink- og blyholdige sulfider i sin almindelighed synes at mangle såvel hos den primære som hos den omvandlede gabbro; svovlkis möder vi derimod begge steder, — også i saussuritgabbro beliggende langt fra kisforekomsterne. — Om de små gehalter af kobber, nikkel, kobolt osv. i de basiske eruptiver henvises til en oversigtsmæssig fremstilling af mig i Zeits. f. prakt. Geol. 1893, H. 7.

[3] Delvis i modsætning hertil formoder Sjögren i sit foredrag om Sulitelmafeltet, af nov. 1893 (se dette tidsskrift, 1893, s. 411), at udfældningen af metallerne skulde skyldes »från djupet uppstigande väte-svafvel-haltiga vatten.»

samme gjælder også enkelte andre forekomster, f.ex. Muggruben og Storvarts ved Röros, medens atter andre afviger så langt fra horizontalen som overhovedet muligt. Således står kisstokkene ved Vigsnæs næsten vertikalt, og ved grubedriften er det konstateret, at kisen her med meget betydelig mægtighed — om end i dybet med noget aftagende kobbergehalt — vedvarer så langt ned, som gruben hidtil er afsynket, nemlig til 735 *m* dyb (vertikalt regnet). Også andre forekomster, f.ex. Lillefjeld i Meraker (og Rammelsberg ved Harz) er blevne fulgt til dyb af flere hundrede *m*. Man kan således være sikker på, at kisdannelsen i hvert fald ikke er noget overflade-fenomen.

At kisene fleresteds optræder i nogenlunde horizontalt forlöbende skifere, kan heller ikke tillægges nogen större betydning i genetisk henseende, — særlig efter at det nu ved forskjellige undersögelser i Alperne (vedrörende »Doppelfalten», ex. Glarner og Windgälle) er bleven godtgjort, at horizontal lagstilling hos dynamometamorfe skifere gjerne netop betegner maximum af sammenpresning.[1]

Vi ser således, at ikke et eneste af de argumenter, der af SJÖGREN fremlægges til bedste for den af ham udviklede opfatning (nemlig at kisforekomsterne er at opfatte som et slags lateralsekretionsprodukter af gabbroen) kan tillægges nogen betydning.[2] Endvidere kan påpeges, at der også er en hel del övrige momenter, som ikke umiddelbart kan forklares ved den af ham fremsatte hypothese (således f.ex. kisens stribning; kisens optræden fortrinsvis langs lagfladerne;[3] den ledsagende mineralkombi-

---

Den ene bestanddel (Fe, Cu, Zn, Pb osv.) skulde altså stamme fra oven; den anden (S) fra neden.

[1] For de skandinaviske fjeldformationers vedkommende er dette særlig bleven fremholdt af BRÖGGER.

[2] I sit foredrag af nov. 1893 formodede SJÖGREN, at hans hypothese, om end med visse modifikationer, også skulde kunne overföres på nikkel-magnetkisforekomsterne, Klefva, Ringerike, Sudbury osv. Denne tanke er derimod ikke gjenoptaget i hans fremstilling af mai 1894, vistnok fordi han i mellemtiden har indseet hypothesens fuldstændige uholdbarhed her. Som bekjendt har dels jeg og dels andre forskere fremlagt en række argumenter for, at de hidhörende forekomster dannedes för gabbro-magmaens störkning.

[3] Det raisonnement, som vi i det fölgende vedrörende dette punkt kommer til at gjöre gjældende, kan ikke overföres på SJÖGRENS hypothese.

nations natur; vore kisforekomster hidtil kun kjendt i regionalmetamorfoserede distrikter; osv.)

Allerede i slutten af 1860-årene eller begyndelsen af 1870-årene fremsatte KJERULF den tolkning, at vore kisforekomster skulde være dannede ved »*eruptiv eftervirkning*», specielt efter eruption af gabbro.

Denne forklaring, som i principet senere også bl. a. er bleven doceret af BRÖGGER, har jeg i mit sidste arbeide i Zeits. f. prakt. Geol. forsögt nærmere at precisere, og særlig har jeg forsögt at udrede, hvorledes kisforekomsternes mange eiendommelige kriterier, med hensyn til ydre begrænsning, struktur, mineralkombination osv., kan bringes i overensstemmelse med theorien.

Vore i *dynamometamorfe* skifere i umiddelbar nærhed af *saussuritgabbro* eller på glidflader inde i sidstnævnte bergart hjemmehörende *kisforekomster* viser i flere henseender en ganske udpræget lighed med de i *kontaktmetamorfe* siluriske skifere langs *granit*grænse i Kristianiafeltet optrædende forekomster af *jernmalm* osv. Som jeg i et tidligere arbeide i dette tidsskrift (B. 13, 1891) har godtgjort, er de sidstnævnte malme utvivlsomt dannede ved pneumatolytiske (eller pneumatohydatogene) processer; disse Kristiania-malmes analogi med kisforekomsterne kan vi fölgelig benytte som argument for, at også de sidstnævnte er dannede ved analoge processer.

For det förste lærer vi af disse Kristiania-forekomster, at ertser, som nydannes ved eruptiv eftervirkning — uden at der samtidig fremkommer bestemte gangspalt-systemer — i aldeles overveiende grad trænger frem langs eller afsætter sig langs skiktfladerne,[1] og dette ikke alene i de store drag, men også i detail. Gjælder dette for »erts-oplösninger», som presses frem under *kontaktmetamorft* tryk, så må det i end mere udpræget grad også gjælde for dannelse under *dynamometamorft* tryk, idet her forskjellen med hensyn på mekanisk modstandskraft mod »erts-oplös-

[1] Af 87 gruber og skjærp i den kontaktmetamorfoserede skiferzone optræder mindst de 80 konkordant med skiferne.

ningens» fremtrængen *langs efter* de allerede forhåndenværende aflösningsflader (skiktfladerne) og *lodret på* samme må være særlig stærkt markeret. Med andre ord, den omstændighed, at *vore kisforekomster fortrinsvis optræder konkordant med de omgivende skifere*, behöver ikke at bero på sedimentær dannelse, men *kan ligeså godt skyldes en pneumatolytisk (eller pneumatohydatogen) proces, under stærkt tryk.*

De talrige glidflader, som ofte iagttages såvel i det hængende som i det liggende for kisen, ligesom også de höist karakteristiske foldninger og krusninger, som jævnlig forefindes midt inde i selve kismassen, godtgjör, at stærke glidninger fandt sted netop langs de skiktflader, hvor nu ertserne optræder; det vil sige, *»erts-oplösningerne» trængte for en stor del frem langs glidplan.*

Ved denne dannelsesproces lader sig også *kisforekomsternes udprægede linse-, lineal- eller stokform forklare*, specielt derved, at glidningerne fandt sted i bestemte retninger. — Det kan her indskydes, at REUSCH tror gjentagende gange at have påvist *parallellitet mellem kismassernes lineal- eller stok-retning og de omgivende skiferes presningsretning.*

Også ved Kristianiafeltets silur-kontaktforekomster forefinder vi ikke så ganske sjelden en slags stribning hos malmen, navnlig derved, at ertserne (magnetit, kis, blyglans osv.) tilsyneladende lagformigt veksler med de ved kontaktmetamorfosen fremkaldte mineraler (granat, hornblende, glimmer osv.); hos kisforekomsterne er dog denne stribning meget mere fremtrædende, hvad antagelig kan forklares derved, at *afsætningen af de langs skiktfladerne oppressede »erts-oplösninger»* gik for sig *successiv* — hvorved kemisk forskjel i de forskjellige dele af kismassen kunde fremkomme — og samtidig *under vedvarande enorme trykfenomener.*

På flere steder iagttager vi, at kisforekomsterne har taget del i de omgivende skiferes foldninger, eller at svovlkis-krystallerne selv er blevne pressede. Kisen var altså her dannet *för afslutningen af bergkjædefoldningen*; men man må ikke udlede den videregående slutning, at kisen også forelå færdig *för begyndelsen af* foldningsprocessen. Det må erindres, at en bergkjæde-

foldning ikke er et akut fenomen, men en höist kompliceret, af en række forskjellige faser — hvis varighed må regnes ikke efter enkelt eller ti-års, men snarere efter ti- eller hundredetusind-års perioder — bestående proces. Gabbroens eruption og de til samme knyttede eruptive eftervirkninger kan have fundet sted under *et* afsnit i begyndelsen af foldningsprocessen; og senere, under et efterfölgende afsnit af den samme hovedproces, kan både gabbroen og kisen være bleven foldet og presset.

Særlig instruktive er de på *glidflader inde i saussuritgabbro optrædende forekomster*, af typus Storhusmandsberget i Meraker. Her har först *gabbro-eruptionen*[1] fundet sted; senere — meget mulig på et temmelig umiddelbart efterfölgende stadium — blev gabbroen *dynamometamorfoseret*, hvorved glidplanerne fremkom; og samtidig hermed eller på et endnu senere trin fremkom de genetisk i forbindelse med gabbroens eruption stående *emationer af »erts-oplösningerne»*.

Også med hensyn til den ledsagende *mineralkombination* möder vi en ganske fremtrædende *analogi mellem de kontaktmetamorfe jernmalme langs Kristiania-graniterne* og de *dynamometamorfe kisforekomster langs saussuritgabbroen.* — Ved de i *potenseret kontaktmetamorfe silurlag* i Kristianiafeltet optrædende jernmalme forefinder vi fölgende »gangmineraler» (der her såvidt mulig er opregnede efter det mængdeforhold, i hvilket de er representerede): granat, hornblende, glimmer, pyroxen (diopsid), feldspat, epidot, vesuvian, skapolith, chiastolith, derhos kvarts og kalkspat samt det karakteristisk pneumatolytiske mineral flusspat, underordnet også helvin og axinit. Og ved de *dynamometamorfe kisforekomster* möder vi: kvarts, hornblende, glimmer, granat, feldspat, epidot, zoisit, disthen, turmalin, titanit, klorit, talk, videre kalkspat, tungspat (i store mængder ved Rammelsberg), flusspat, desuden ved den nærstående forekomst Kafveltorp også spinel, pyroxen (diopsid, augit) samt chondrodit, og endelig ved Fahlun også staurolith og andalusit *Altså i det hele og store*

[1] Gabbroernes eruption har formentlig stået i forbindelse med den store foldningsproces.

ved begge ertsforekomstgrupper det samme mineralselskab. Den forholdsvis underordnede forskjel lader sig let forklare derved, at den ene gruppe af forekomster er dannet ved pneumatolytisk eller pneumatohydatogen *kontakt*metamorfose, den anden derimod ved tilsvarende *dynamo*metamorfose. Exempelvis kan således anföres, at *chiastolith* ved den förstnævnte gruppe er erstattet med *disthen* (eller i Fahlun med staurolith og andalusit) ved den anden; videre, at de fortrinsvis for kontaktmetamorfose betegnende mineraler *vesuvian* og *skapolith* fuldstændig synes at mangle hos de dynamometamorfe kisforekomster, medens omvendt *zoisit* kun er påvist hos de sidstnævnte.

Vedrörende *afstanden* (horizontalt regnet) *fra kisforekomsterne til saussuritgabbroen* kan vi også henvise til analogien med Kristianiafeltets malme. De sidstnævnte optræder dels i skiferbrudstykker inde i graniten, dels på selve kontakten mellem granit og skifer, og dels — og hovedsagelig — inde i den kontaktmetamorfosererede skiferzone, her oftest i afstand 50—500 *m* fra graniten, undtagelsesvis dog i afstand indtil 1 à 1.5 *km* fra grænsen. Med kisforekomsterne forholder det sig på tilsvarende måde; enkelte möder vi (på glidplaner) inde i saussuritgabbroen eller på selve kontaktlinjen mellem gabbroen og skiferen; hovedmassen optræder dog inde i skiferen, fra nogle få op til 0.5 *km*, undtagelsesvis endog 1 à 2 *km* fra grænsen.

Mod hele den her fremholdte betragtningsmåde er leilighedsvis, navnlig af Reusch og Stelzner, bleven fremholdt, at hvis kisforekomsterne var en yngre »hulerums»-dannelse, så måtte de mere, end tilfældet er, minde om den ordinære gangtypus (Clausthal, Andreasberg, Freiberg, Schneeberg, Cornwall osv.). Hertil er at svare, at de kemiske og vel end mere de fysiske betingelser ved dannelsen af de to store forekomstgrupper antagelig var temmelig forskjellige. Ved de egentlige ertsgange (Clausthal, Freiberg osv.) handledes der om afsætning, sandsynligvis af thermalvand, i klöfter (spalter) *under nogenlunde rolige betingelser i mekanisk henseende*; ved kisforekomsterne derimod om afsætning — sandsynligvis af oplösninger (muligens overhedede), hvor

pneumatolytiske (eller pneumatohydatogene) processer spillede med ind — under *dynamometamorfe trykfenomener*. At druserum under disse mekaniske betingelser ikke kunde fremkomme, er let at forstå; og en zonal, på begge sider symetrisk afsætning måtte ved de kontinuerligt for sig gående glidninger blive umuliggjort. — Forövrigt må bemærkes, at den rigelige tilblanding af *tungspat*, som vi hist og her möder på kisforekomsterne (Rammelsberg, Meggen-Schwelm), ligesom også den sporadisk optrædende *flusspat* formidler *analogien med den ordinære gangtypus*.

Endvidere er leilighedsvis også gjort den indvending, at hvis forekomsterne skulde stå i forbindelse med eruptionsprocesser og stamme fra dybet, så måtte man kunne påvise den »kanal», gjennem hvilken »erts-oplösningerne» var komne frem. — Som svar herpå kan vi henvise til de oven omtalte kontakt-malmforekomster i Kristianiafeltet, hvor sådanne »kanaler» ikke forefindes, — sandsynligvis af den grund, at ertsernes afsætning kun fandt sted under specielle kemiske og fysiske betingelser. I den undre del af »kanalen» vil disse betingelser ikke have været tilstede (f.ex. på grund af for höi temperatur, eller fordi »agents minéralisateurs», som svovlvandstof, ikke kom frem gjennem samme spalte som metalsalt-oplösningerne); ertserne kunde fölgelig her ikke blive afsatte, og sporene efter den oprindelige »kanal» vil ved dynamometamorfosen blive fuldstændig udviskede.

Vi tör afslutte dette afsnit med at fremholde, at den her udviklede fremstilling synes at kunne forklare på en ganske tilfredsstillende måde en flerhed af de for vore kisforekomster mest betegnende kriterier.

Ved en række indgående undersögelser fra de senere decennier er det som bekjendt bleven godtgjort, at forskjellige eruptiver er ledsagede af bestemte ertsforekomstgrupper, dannede ved emanationsprocesser eller fumarolevirksomhed under eller umiddelbart efter den magmatiske eruption.

Det mest instruktive og vel også det i sin almindelighed bedst kjendte exempel herpå afgiver den karakteristiske *tinsten-*

ganggruppe (tinsten, wolframit, kobberkis;[1] flusspat, kryolith, topas osv.) ved *granit* med övrige sure eruptiver, der langs ertsgangene er omvandlet til *greisen* med nærstående ny-bergarter; videre kan vi nævne den ligeså karakteristiske *apatitganggruppe* (apatit, rutil, titanjern, jernglans osv), ved *gabbro* (*olivinhyperit*), med *skapolithhornblendefels* som resultat af den pneumatolytiske metamorfose; endvidere de bekjendte *sölvertsforekomster*, af typus Comstock-Nagyag, ved forskjellige *oftest middels sure, yngre eruptiver* (trachyt, andesit osv.), hvilke gange er betegnede ved omdannelse af den oprindelige eruptiv til *propylit.*

Således som allerede tidligere fremholdt af forskjellige forskere, særlig tilhörende den franske skole, udmærker de stærkt basiske og middels basiske eruptiver (gabbrogruppens forskjellige led, videre diabas med melafyr og basalt, diorit, visse syeniter osv.) sig fortrinsvis derved, at de er ledsagede af svovlede ertser, navnlig *kobberertser.* Ved denne anledning skal vi ikke gå nærmere ind på dette generelle forhold (idet jeg herom kan henvise til et arbeide, som jeg har under trykning i Zeits. f. prakt. Geol.); kun skal vi — tildels på grundlag af E. Fuchs og L. de Launay's »Gîtes minéraux et métallifères» (1893) — ganske kort opregne nogle hidhörende forekomster:

Alten i Finmarken; kobberertsgange i gabbro (eller diorit).

Konerud (Jarlsberg verk) med talrige övrige forekomster i det sydlige Norge; kobber-. bly- og zinkmalme som kontaktdannelser lige ved grönstengange.

Dobschau i Ungarn; kobber- og nikkelertsgange i gabbro.

Serbien og Banatet; kontaktforekomster af kobbermalme ved dioriter (banatiter).

Chili og Bolivia; talrige og meget betydelige kobberertsgange i og ved forskjellige basiske og middels sure eruptiver (augitporfyr, hypersthenit, labradorit, diorit, syenit).

New Jersey; kobberertser i triassandsten ved diorit og melafyr.

Arizona; kobberertsgange i kalksten nær trachyt.

Californien; kobberertser netop på kontakten mellem diabas og skifer (tilhörende kridt).

Såvel flerested i Italien som også nær Rognstock i Böhmen möder vi kobberertsgange i og ved tertiær basalt.

[1] Som jeg allerede tidligere har påpeget i dette tidsskrift (B. 13, 1891, h. 7), er tinstenen på disse gange undertiden erstattet ved kobbersulfidertser (Cornwall, Thelemarken, Chili).

Vore til saussuritgabbro bundne kisforekomster indgår som led i denne store fællesgruppe, og årsagen til, at kisforekomsterne i mange henseender, navnlig med hensyn til form, struktur og mineralselskab, afviger fra de övrige til basiske eruptiver bundne kobbertertsforekomster, er efter min opfatning at söge deri, at kisforekomsterne dannedes under abnorme betingelser i mekanisk henseende, nemlig under dynamometamorfe trykfenomener.

Som bekjendt kan en og samme eruptiv undertiden være ledsaget af ertsforekomster af temmelig afvigende mineralogisk sammensætning. Exempelvis kan således nævnes, at i Kristiania-graniternes silur-kontaktzone möder vi ved siden af overveiende jernmalmforekomster også nogle forekomster af kobberkis, zinkblende, blyglans osv. Og Cornwall-feltets graniter omgiver sig som bekjendt med gange, som förer tinsten og kobberkis (med brogetkobber og kobberglans) i höist vekslende mængde. End mere markeret er forholdene i Thelemarken i Norge, hvor graniten ledsages af talrige til den store geologiske »tinstenganggruppe» hörende gange, kun med den store forskjel, at i Thelemarken er tinstenen ombyttet hovedsagelig med kobberkis, brogetkobber og kobberglans. Da dette ertsfelt, hvorom kan henvises til en kortere fremstilling (med citater af den ældre literatur) af mig i dette tidsskrift B. 13, 1891, kan tjene til at illustrere vore kisforekomsters genesis, skal vi givet et skitseret resumé af dets mest karakteristiske træk.

De Thelemark'ske ertsgange kan geologisk talt deles i fölgende undergrupper:

a) Gange på spalter (afsondringsspalter) inde i selve granitmassivet (eller massiverne);

b) gange på spalter (tver-afsondringsspalter) inde i granitgange;

c) gange langs selve kontaktplanet mellem granitgange og den omgivende skifer;

d) gange med impregnationer i skifer umiddelbart ved granitgrænsen;

e) gange overskjærende skikterne, undertiden lige ved granitgrænsen eller ved granitgange.

f) »Leiegange» med impregnationer, nöiagtig eller temmelig nöiagtig fölgende skiktningen hos de omgivende skifere.

Til den sidstnævnte undergruppe hörer de vigtigste forekomster inden feltet, bl. a. Åmdals kobberverks gange (förende kobberkis med noget brogetkobber, derimod ikke engang spor af svovlkis eller magnetkis; videre kvarts, glimmer, hornblende, lidt feldspat, kalkspat, lidt flusspat osv., nogenlunde som ved vore kisforekomster; hovedgangen, Hoffnung,[1] fulgt, såvidt det kan afgjöres nöiagtig konkordant med de omgivende skifere, i med rundt tal 1,200 *m* længde).

På grund af den udprægede analogi i mineralogisk hensende mellem alle disse gange, videre på grund af de mange geologiske forbindelsesled mellem de forskjellige undergrupper samt på grund af deres fælles-optræden i topografisk henseende er det indlysende, at samtlige gange i det hele og store er dannede på samme vis.

En flerhed af disse gange — specielt gangene inde i granit (a) og i granitgange (b), videre gangene på kontaktplanet mellem granitgange og skifer (d) samt flere af de overskjærende gange i skifer (e), undtagelsesvis også »leiegangene» (f) — udmærker sig ved nöiagtig samme pneumatolytiske metamorfose, som tilfældet er med tinstensgangene, — nemlig ved omvandling af granit til (granit)-greisen; af gneis til gneis-greisen; osv. Vi kan altså med fuld sikkerhed drage den slutning, at også de egentlige »leiegange», med typus Hoffnung-gangen ved Åmdals verk, er dannede ved nogenlunde samme slags processer som tinstengangene.

Mellem disse »leiegange» og mange af vore til Röros-Rammelsberg-typen hörende kisforekomster — specielt de på kvarts

[1] Jeg benytter herved anledningen til at rette en misforståelse i et tidligere arbeide af mig (Norske ertsforekomster, 1887, III b) om Åmdals-feltet: Den bergart umiddelbart SO for gruberne, som DAHLL tidligere opförte som stribet granit, er — ifölge fornyet undersögelse af mig — en presset granit og ikke, som jeg tidligere formodede, henhörende til skiferfeltet.

og kobberkis rige, men omvendt på svovlkis og magnetkis fattige forekomster — er der såvidt fremtrædende analogipunkter, at man må antage, at de må stå hinanden meget nær i genetisk henseende.[1]

Den omstændighed, at de oven nævnte »leiegange», efter hvad vi kan godtgjöre, er fremkomne ved lignende processer som tinstengangene, bestyrker fölgelig i ganske væsentlig grad den her ad ganske andre veie udviklede hypothese, nemlig at vore kisforekomster er pneumatolytiske (eller pneumatohydatogene) dannelsesprodukter.

I et efterfölgende arbeide »*Beiträge zur genetischen Classifikation der durch magmatische Differentiationsprocesse und der durch Pneumatolyse entstandenen Erzvorkommen*», hvoraf förste afsnit allerede er under trykning i Zeits. f. prakt. Geol., skal jeg forsöge at fremlægge en oversigt over det kjendskab, vi på videnskabens nuværende standpunkt kan erholde til de »eruptive eftervirknings»-processers kemiske og fysiske natur, — specielt for de processers vedkommende, der har givet anledning til dannelsen af f.ex. tinstengangene, apatitgangene, sölvertsgangene (Comstock-Nagyag), kisforekomsterne, osv. Som udgangspunkt for dette studium lægger vi den omvandling (greisen-dannelse, »propylitisation», »skapolithisation», potenseret kontaktmetamorfose osv.), som »erts-oplösningerne» har fremkaldt hos sidestenen. Allerede her kan vi påpege, at de to förstnævnte (greisen-dannelse, »propylitisation») har været forbundne med betydelig kemisk massetransport, medens den stoflige omsætning ved de to sidstnævnte (»skapolithisation», potenseret kontaktmetamorfose) har været af forholdsvis underordnet betydning.

Vi skal her ikke gå nærmere ind på de mange og komplicerede problemer, som dette studium frembryder. Kun vil jeg udtrykkelig påpege, at jeg ikke anser ertsmineralerne på de

[1] Udprægede forkjæmpere inden den »sedimentære» skole hertillands har derfor også logisk uddraget den slutning, at Hoffnung-forekomsten ved Åmdal skulde opfattes som et sediment.

ovennævnte ertsforekomster i sin almindelighed for slet og ret at være sublimationsprodukter,[1] og specielt har jeg allerede i mit kis-arbeide i Zeits. f. prakt. Geol. (mai 1894) gjort opmærksom på, at jeg opfatter kisen på vore kisforekomster som »afsætninger af oplösninger (måske overhedede), hvor pneumatolytiske (eller pneumatohydatogene) processer spillede med ind.»

I tilslutning til den af BRÖGGER (Mineralien der Syenitpegmatitgänge, 1890) anvendte nomenklatur har også jeg benyttet udtrykket *»pneumatolyse»* i mere udvidet betydning, end BUNSEN oprindelig tilsigtede med denne benævnelse, — nemlig for i sin almindelighed at betegne alle mineraldannelser, hvor gaser eller dampe (som f.ex. flygtige fluor- og bor-forbindelser, svovlvandstof osv.) — herunder også indbefattet »agents minéralisateurs», hvis indvirkning endnu tildels er lidet kjendt — spillede en mere eller minde fremskudt rolle. Hvor man kan gå ud fra, at mineraldannelsen fremgik ved indvirkning af gas eller damp på vædskeformig oplösning, bör betegnelsen »pneumatolyse» ombyttes med det mere koncise udtryk »pneumatohydatogenese», — en nomenklatur, som A. SCHRAUF nylig i et arbeide »Aphorismen über Zinnober»[1] har benyttet for at forklare dannelsen af kviksölvforekomsterne.

Forövrigt må jeg vedrörende de forestillinger, vi for tiden kan gjöre os op om de fysiske og kemiske betingelser ved dannelsen af de her omhandlede ertsforekomster, henvise til den udredning, som jeg skal forsöge at levere i det tyske tidsskrift for praktisk geologi.

[1] Det er således aldeles misvisende, når SJÖGREN giver det udseende af, at jeg skulde betragte kisen som et destillationsprodukt (destillation antagelig tilfældig feilskrift for sublimation).

[1] I Zeits. f. prakt. Geol., jan. 1894. — Om benævnelsen er original fra SCHRAUFS side, eller om den også tidligere er benyttet, ser jeg mig ikke istand til at give oplysning om.

Om Åhussandstenen.

Af

ANDERS HENNIG.

(Härtill tafl. 2).

Vårt svenska kritsystem sammansättes, som bekant, af en mängd olika bergartstyper: korallkalk, bryozokalk, tät massformig kalksten, skrifkrita, sandstenar, merglar, konglomerater, skalgruskalk o. s. v. Af anstående kritsandstenar känner man sedan gammalt från trakten ONO om Ystad *Köpingesandstenen* eller, som den förr kallades, *Grönsanden*, en finkornig, grågul sandsten med talrika små glaukonitkorn. En annan sandstenstyp är den af DE GEER[1] från Holmaudden i Ifösjön beskrifna *Holmasandstenen*, en finkornig, hvit, af ren kvartssand bestående bergart; är af DE GEER och HOLST[2] funnen också vid gränsen mellan Skåne och Blekinge. Denna typ är ännu känd endast från lösa block, äfven om blockens talrikhet vid Ryedal gör det sannolikt, att fast häll af bergarten finnes eller funnits i närheten. I trakten af Åhus finnas talrika block af en annan till kritsystemet hörande sandsten, som visar ett från nu nämda kritsandstenar betydligt afvikande yttre, *Åhussandstenen*.

Förekomst.

Ej heller denna sandstenstyp är känd i fast klyft; såsom block är den deremot bekant sedan gammalt.

---

[1] Beskr. t. kartbl. Widtsköfle, Karlshamn och Sölvesborg. Sveriges Geologiska Undersökning, ser. Aa, n:ris 105—107, pag. 72.

[2] Geol. Fören. Förhandl. 10: 306.

Redan NILSSON[1] anför, att en kritsandsten fins vid Yngsjösjön och vid Åhus. HISINGER[2] omnämner från »Yngsjö kyrka» en finkornig, kvartsrik och hård kalksten, som »säkert tillhör gruskalklagret». I »Beskrifning till kartbladet Kristianstad»[3] säger NATHORST, att block af Åhussandsten finnas i trakten kring Åhus, i s. på Refhaken, på öarne nordost derom samt äfven i trakten af Yngsjö.

Dock i Yngsjö fins ingen kyrka.[4] En sådan har ej heller förut funnits här, såvidt man ej tänker på Elleköpinge kyrka, norr om Yngsjö, 4 *km* vester om Åhus i närheten af Svartesjön. Af denna kyrka, som förstördes af danskarne under Karl den elftes tid, fins nu kvar en rest sten och några smärre kringströdda skärfvor; dessa rester äro af Åhussandsten.

I Yngsjö by fins en gammal (år 1813 uppförd) gärdesgård af Åhussandsten, till hvilken materialet, enligt uppgift af egaren, är taget från Refhaken. Andra block än desse, med vagn hitforslade, kunde jag ej upptäcka i Yngsjö.

På Landön och öarne NO om Åhus kunde jag vid mitt besök derstädes i somras (1894) ej finna några sandstensblock, som kunde hänföras till Åhussandstenen.

De enda punkter, der sådana block då anträffades, voro i åbrinken VSV samt på Refhaken, 2 *km* SSO om Åhus kyrka. Här (på Refhaken) sågs hela udden betäckt af större och mindre sandstensblock, hvilkas yta visar egendomliga erosionsfenomen, i det mjukare partier blifvit bortsköljda, efterlemnande oregelbundna fördjupningar eller t. o. m. hål tvärs igenom blocken, under det de hårdare kvarstå såsom knölar och kammar; denna fria yta antager oftast en mörkare färgton än den friska bergarten i blockens inre delar. På grund af blockens talrikhet här kan man med stor sannolikhet antaga, att bergarten här anstår eller anstått.

[1] Petrificata suecana formationis cretaceæ. I. 1827, Prooemium, pag. VII.
[2] Anteckn. i Physik och Geognosi. IV, 1828, pag. 190.
[3] S. G U., ser. Aa, n:o 85, pag. 12 och 15.
[4] MOBERG. Cephalopoderna i Sveriges Kritsystem, I. S. G. U., ser. C, n:o 63, 1884, pag. 23, not 2.

Spridda block af Åhussandstenen äro ej särdeles allmänna. Sådana finnas t. ex. på bladet Widtsköfle[1] vid S. Lökaryd mellan Maglehems och Hörröds kyrkor. NATHORST har funnit block af denna bergart vid Forssemölla (Andrarum), JÖNS JÖNSSON vid Rönnedal, HOLMSTRÖM vid Askeröd, A. F. CARLSSON vid Stabbarp.

Enligt benäget meddelande af Museiassistenten V. HINTZE eger Köpenhamns Universitets Mineralogiska Museum två block af Åhussandsten; det ena funnet i Askov, strax norr om riksgränsen, det andra, som innesluter *Vola æquicostata*, är taget på Oregaard, nordkusten af Fyen.

GOTTSCHE[2] omnämner två sandstensblock med *Pecten lævis*, *Ostrea vesicularis* och *Rhynchonella sp.* från Kiel; LUNDGREN har bestämt dessa block såsom Åhussandsten.

Det af E. GEINITZ[3] omnämnda blocket från Warnemünde af en glänsande, medelkornig kvartsitsandsten med enskilda glaukonitkorn och ett finkristalliniskt kiselcement kan efter denna beskrifning att döma ej vara Åhussandsten.

Sandstenen har varit använd till kvarnstenar och såsom byggnadsmaterial; de fleste stenarne i Åhus' nu uppgräfda slottsruin äro af denna bergart.

Petrografisk beskaffenhet.

Bergarten är en medelkornig kvartssandsten med inströdda små flittror af musselskal o. d., hvilket ger den ett högst karakteristiskt utseende; de särskilda smådelarne äro sammankittade af calcit.

Kvartskornen, vanligen klara, några enstaka halfgenomskinliga, opalartade, äro af olika storlek. De vanligaste, som förläna bergarten dess allmänna gry, ha en diameter af 0.4 *mm*; jemte dessa finnas naturligtvis andra korn, större eller mindre

[1] S. G. U., ser. Aa, n:o 105, pag. 34.

[2] Die Sedimentärgeschiebe d. Prowinz Schleswig-Holstein. Yokohama 1883, pag. 43, not.

[3] Kreidegeschiebe d. Mechlenb. Diluviums, Zeitschr. deutsch. Geol. Gesells., 1888, pag. 730.

än dessa. Formen är oregelbunden och vexlande, kornen äro nemligen i a. ej runda, utan ha tydliga kanter och hörn, som dock under transporten blifvit något afrundade.

Kvartsen är som vanligt frisk och försedd med talrika interpositioner, som antingen ligga strödda eller också ordnade i raka eller böjda parallela och hvarandra korsande perlbandslika rader. I snitt af ett enda korn kan man räkna dessa inneslutningar i hundratal från så små, att de med de starkaste objectiver knappt äro iakttagbara till sådana med en diameter af 0.006 *mm*. De mindre äro runda, de större af vexlande form, ovala eller oregelbundet säcklika. Somliga af dessa inneslutningar äro nog gasporer; de flesta deremot äro vätskeinneslutningar med libell, som i de större oftast är temligen trög, men som i de mindre simmar särdeles lifligt omkring.

I somliga kvartskorn synas stora massor af ytterst fina *trichiter*, hvilkas natur är mig omöjlig att bestämma. Såsom COHEN[1] framhållit, äro dessa trichiter särdeles karakteristiska för kvartsen i stockformigt uppträdande granit och kvartsdiorit. HAWES har enligt ROSENBUSCH[2] trott sig kunna påstå, att dessa trichiter äro ytterligt fina rutilnålar.

Af andra inneslutningar i kvartskornen skulle jag vilja nämna ett *Apatit*-liknande mineral i fina nålar och taflor; har mycket allmän förekomst. Vidare har jag iakttagit små starkt ljusbrytande *Zirkon*?-kristaller samt (i ett snitt) brungula hexagonala taflor och smala lister, de senare med fina parallela genomgångar; detta mineral vill jag tyda som *Biotit*.

Ytterligt sällsynt, till ett antal af ett, två eller tre i hvarje snitt, synas små korn af *Mikroklin* med dess egendomliga gallerformiga polysynthetiska tvillingsbildning inströdda mellan kvartskornen. Dessa mikroklinkorn äro i a. fullt friska. Trots ifrigt sökande har jag ej i Åhussandstenen sett någon annan fältspat än denna mikroklin, om jag undantager ett litet korn af *Plagioklas*.

---

[1] Inhalt-Verzeichn. Samml. Mikrophot. Stuttgart 1883, pag. 7, not. 1.
[2] Mikrosk. Physiogr. Min. u. Gesteine, I. Stuttgart 1892, pag. 392.

Glaukonit tyckes alldeles saknas, åtminstone kan dess förekomst sägas höra till de sällsyntaste undantag.

De inströdda *skalfragmentens* mängd är särdeles vexlande i olika delar af bergarten. Någon gång och detta särskildt ofta i fossilens inre utfyllning äro de så hopade, att bergarten visar tendens till öfvergång i en sandblandad skalgruskalk; procenthalten af kolsyrad kalk kan då gå upp till 62.05 %. Vanligtvis äro dock dessa fragment mera tunnsådda, så att halten af kolsyrad kalk blir endast 6.53 % eller ännu mindre.

Sandstenens olika beståndsdelar, korn af kvarts och fältspat samt skalfragment, sammanbindas med hvarandra medelst en kristallinisk mellanmassa, som under mikroskopet i vanligt ljus visar en fin tvillingslamellering. Dessa lameller lägga sig parallelt med kvartskornens ytor, korsande hvarandra vid dessas kanter och bilda tillsammans en mantel rundt omkring kornet. Behandlas snittet med ättiksyra, löses denna mellanmassa under kolsyreutveckling = *Calcit.*

Efter mängden af sådan de särskilda smådelarne sammankittande calcit eller kanske rättare efter densammas när- eller frånvaro kan Åhussandstenen delas i två typer, en hård och tät, som för slag med hammaren springer sönder i skarpkantiga stycken, samt en lösare och mera lucker, som kan smulas sönder för tryck med blotta fingrarne. Under mikroskopet visade sig den lösare typen sakna cementerande calcit, liksom den också efter bortplockande af skalfragmenten ej visade någon kolsyreutveckling vid behandling med saltsyra. Denna lösare varietet är säkerligen ej någon ursprunglig typ utan endast en förvittringsprodukt af den fastare, uppkommen derigenom, att den cementerande calciten i den sistnämda blifvit utlakad genom kolsyrehaltigt vattens inverkan. På ett stycke af den hårdare varieteten synes nemligen en 5 *cm* mägtig förvittringsskorpa af den lösare typen; ett annat block af den luckra varieteten visade sig vid sönderslagning ega en fast kärna med kvartskornen bundna vid hvarandra medelst calcit.

Köpingesandstenen lemnar vid behandling med saltsyra en olöst återstod af 68.2 %;[1] i lösningen ingå enligt CONWENTZ[2] 10—12 % kalk. I ett finkornigt aggregat af kalcitkorn ligga här kantiga brottstycken af kvarts, 0.10—0.12 *mm* i diameter, med vätskeinneslutningar och apatitmikroliter såsom i Åhussandstenen. Härtill komma glaukonitkorn af kvartskornens storlek. Denna relation mellan glaukonitkornens storlek och storleken af de detrituskorn, bland hvilka de förkomma, framhålles af CAYEUX i hans »Notes sur la Glauconie».[3] Vidare träffa vi i Köpingesandstenen enstaka små flittror af plagioklas och mikroklin.

Holmasandstenen består nästan uteslutande af ren kvartssand med endast 0.026 % kalk.[4] Kvartskornen äro klara, rundade eller kantiga, 0.21—0.23 *mm* i diameter, med massor af vätskeinneslutningar och apatit i form af nålar och taflor. Dessutom finnas här, fastän ytterligt sällsynt plagioklas och mikroklinkorn. Dessa beståndsdelar ligga nästan omedelbart intill hvarandra med en minimal mellanmassa af calcit,[5] som visar samma tvillingslamellering, som jag här ofvan omtalat från Åhussandstenen.

Skiljaktigheterna i petrografiskt hänseende mellan Åhus- och Holmasandstenarne skulle således hufvudsakligen vara de sistnämndas finare korn, mindre halt af cementerande calcit och saknaden af inströdda små skalfragmenter. Köpingesandstenen skiljer sig från Åhussandstenen derigenom, att den är glaukonitförande, att dess kvartskorn äro mindre, och mellanmassan betydligare. Äfven färgen varierar; från sandstenens

[1] MOBERG. Cephalopoderna i Sveriges Kritsystem, I. S. G. U., ser. C, n:o 63, pag. 34.

[2] Untersuchungen über fossile Hölzer Schwedens. K Sv. Vet.-Akad. Handl., bd 24. n:r 13, pag. 12.

[3] Soc. géol. du Nord. XX, 1892, pag. 385.

[4] CONWENTZ. Unters. o. s. v. K. Sv. Vet.-Akad. Handl., bd 24. n:r 13, pag. 12.

[5] Denna iakttagelse refererar sig till snitt af den hårdare sandstensvarieteten vid Ryedal; den mjukare på Holmaudden visar ej spår af calcit under mikroskopet.

vid Köpinge grågula färg komma vi genom Åhussandstenens gråhvita till Holmasandstenens mera rent hvita färgton.

Åhussandstenen är en grundvattensaflagring, bildad på ett djup, der bottenvattnet kunde uppröras af vågorna, der således kvartskornen nöttes mot hvarandra och i någon mån afrundades, slammet ursköljdes och de bräckliga skalen af en del mollusker (särskildt *Pecten lævis*) smulades sönder, der det således ej var tillräckligt lugnt (och djupt) för att en glaukonitbildning skulle kunna försiggå. Kritaflagringarne vid Kjuge strand, skalgrus med kvarts- och glaukonitkorn, bilda en öfvergångsform från Åhussandstenen till gruskalken vid Ignaberga.

Åhussandstenen är vidare afsatt i ett vatten med ringare salthalt än det öppna krithafvets.

Jag stöder detta uttalande derpå, att en del af fossilen, särskildt bryozoernas djurhus här äro betydligt mindre än hos kolonier från öfriga kritaflagringar, så t. ex. ha zooecierna hos *Mucronella Vesperugo*, HNG. från Stafversvad en längd af 0.60 *mm*, deras bredd går till 0.40 *mm*; hos exemplar från Åhussandstenen deremot är zooeciets längd 0.38, dess bredd 0.26 *mm*. Zooecierna af en *Membranipora reticulum*, L. på Ostrea vesicularis från skrifkritan vid Qvarnby mäta 0.83 *mm* i längd och 0.65 *mm* i bredd; samma bryozospecies på O. vesicularis från Åhussandstenen ha endast 0.48 *mm* långa och 0.27 *mm* breda zooecier — andra exempel nu att förtiga. Skrifkritan anses i a. vara en djupvattensbildning, åtminstone kunna vi naturligtvis säga, att den är afsatt på betydligt djupare vatten än kritaflagringarne i Kristianstadstrakten. Man skulle ju således kunna tänka sig, att t. ex. *Membranipora reticulum* trifdes bättre på djupare vatten än på en grund strand. En sådan olikhet i storlek gör sig i sjelfva verket ofta gällande mellan på djupet och på grundare vatten lefvande individer af samma species, men denna olikhet betingas mest deraf, att vattnet har olika salthalt på olika djup. Att verkligen en förminskning af salthalten i hafsvattnet influerar på bryozodjurhusens storlek, kunna vi se af följande exempel. *Membranipora pilosa*, L. på blåstång har vid

Bohusläns Väderöar, der hafsvattnet har ungefär 3 % salthalt 0.74 *mm* långa och 0.38 *mm* breda zooecier; i Skelderviken med ungefär 1.4 % salthalt äro de 0.48 *mm* långa och 0.26 *mm* breda, under det de vid Malmö med ännu lägre, 1.03 %, salthalt äro 0.35 *mm* långa och 0.24 *mm* breda. Utan att gå längre in på denna intressanta fråga om de speciela orsakerna till, att vattnet, just der Åhussandstenen aflagrades, blef mera bräckt, under det närbelägna aflagringar visa sig afsatta i vatten af högre salthalt o. s. v., ville jag nu endast ha omnämt sjelfva faktum. Åhussandstenen är en strandbildning, afsatt på grundare och mera bräckt vatten än de närbelägna glaukonitförande skalgrus-aflagringarna.

Fauna.

Materialet till följande redogörelse för Åhussandstenens fossila inneslutningar är samladt till Lunds Universitets Geologiska Institution redan från NILSSONS tid och fick en värdefull tillökning derigenom att ingeniör J. LUNDGRENS stora samlingar från Åhustrakten införlifvades med det redan vunna. Sveriges Geologiska Undersökning eger ett rikt material, insamladt af v. SCHMALENSÉE och JÖNS JÖNSSON, hvilket jag godhetsfullt fått tillåtelse att begagna. Det är mig en kär pligt att till vederbörande chefer för nämda institutioner nu framföra mitt vördsamma tack för visadt tillmötesgående.

NILSSON[1] omnämner Åhussandstenen med följande ord: »In quibusdam hujus regionis plagis granula strati calcarii silicea ita augentur ut tota fere petræ massa ex illis constare videatur et potius lapidem arenaceum quam calcarium referat. Dignoscitur vero ex petrificatis quæ continet. Occurrit hic lapis arenaceus præsertim ad lacum Yngsjö et vicum Åhus», samt anför härifrån följande fossil: *Pecten septemplicatus*, NILSS., *P. arcuatus*, SOW., *P. lævis*, NILSS., *Ostrea vesicularis*, LAM., *O.? plicata*, NILSS., *O. lunata*, NILSS. Af dessa citeras alla utom *Ostrea lunata*

[1] Petrif. suec., I. Prooemium. pag. VII

också från Köpinge eller Kjugestrand. För NILSSON var Åhussandstenen endast en petrografisk varietet af skalgruskalken vid Ignaberga, och han förde således denna sandsten tillsammans med öfriga kritbildningar i nordöstra Skåne samt jemförde hela gruppen med Glauconie crayeuse et Craie tufeau (Cenoman och Turon) i Pariserbäckenet.

I NATHORSTS beskrifning till kartbladet Kristianstad[1] finnas uppgifter om Åhussandstenens förekomst och petrografiska beskaffenhet, till hvilka LUNDGREN fogat en kort notis om samma sandstens fauna. Utom de från NILSSON kända formerna nämnes här »en stor *Janira*, som står *J. æquicostata* mycket nära» samt slägtena *Pinna*, *Perna* och *Inoceramus*.

LUNDGREN beskrifver[2] från »Åhus» 11 brachiopodspecies: *Crania craniolaris*, L., *Crania antiqua*, DEFR. (Riksmuseum), *Rhynchonella ala*, MARKL., *Terebratulina striata*, WAHL., *forma Defrancei*, BRONGN., *Terebratula prælustris*, v. HAG., *T. Malmi*, v. HAG., *T. minor*, NILSS., *Trigonosema pulchellum*, NILSS. (Riksmuseum), *Magas Nilssoni*, LDGRN. (Riksmuseum), *M. spathulatus*, WAHL. och *M. costatus*, WAHL. Af de i härvarande, mig tillgängliga samlingar befintliga brachiopoderna tillhör dock, så vidt jag kunnat se, endast *Terebratula minor*, NILSS. Åhussandstenen. De öfriga, ehuru af ingeniören J. LUNDGREN etiketterade med lokalnamnet Åhus, ligga ej i Åhussandsten utan i en glaukonitförande skalgruskalk och härstamma från kritlokalerna norr om Åhus; de flesta äro nog från Kjuge.

Af bryozoerna äro förut[3] endast 2 species beskrifna: *Semiclausa radiata*, HNG. och *Heteroporella variabilis*, HNG. kända endast från Åhussandstenen.

---

[1] S. G. U., ser. Aa, n:r 85, pag. 15.

[2] Undersökning öfver Brachiopoderna i Sveriges Kritsyst., Lunds Univ. Årsskrift, Tom. 20

[3] HENNIG. Stud. öfver Bryozoerna i Sveriges Kritsyst., II, Cyclostomata. Lunds Univ. Årsskrift, Tom. 30.

Echinodermata.

Echinoidea.

De regulära Echiniderna äro ytterligt sällsynta; så har jag t. ex. ännu ej i Åhussandstenen sett mer än enstaka exemplar af dessa Cidaristaggar, som annars äro mycket vanliga i våra kritaflagringar. Af de irregulära är det egentligen endast slägtet *Catopygus* som äro någorlunda talrikt representeradt. Saknaden af *Ananchytinæ*, ZITTEL och *Spatanginæ*, ZITTEL har Åhussandstenen gemensamt med öfriga kritbildningar i nordöstra Skåne.[1]

Fam. Cidaridæ, WRIGHT.

Gen. *Dorocidaris*, AG.

? *Dorocidaris subvesiculosa*, D'ORB. sp.

1850. *Cidaris subvesiculosa* D'ORB., Prodr., II, pag. 274.
1862/67. *Cidaris subvesiculosa*, COTTEAU. Pal. Franc., Terr. Crét., VII, pag. 257, pl. 1059, 1060 och 1061.
1892. *Dorocidaris subvesiculosa*, SCHLÜTER. Reg. Echin. nordd. Kreide (Abh. K. Preuss. Geol. Landesanst., N. F., Heft. 5), pag. 139.

I Åhussandstenen har jag af denna form träffat endast isolerade plåtar samt ett större skalfragment, taggar saknas. Bestämningen är naturligtvis under sådana förhållanden mycket osäker.

Arten fins vid Balsberg, Oppmanna och Köpinge, således i såväl Ka som Kb.[2]

Fam. Salenidæ, (DESOR.) WRIGHT.

Gen. *Salenia*, GRAY.

Salenia areolata, WAHLENB. sp.

1818. *Echinites areolatus*, WAHLENB., Petrif. tell. suec. (Acta Soc. r. Scient. Ups. Tom 8), pag. 46, pl. 3. fig. 4, 5.

---

[1] LUNDGREN. Molluskfaun. i Mammill. och Mucron. zon., pag. 24.

[2] Ka betyder lag med *Actinocamax mammillatus*, NILSS., Kb lag med *Belemnitella mucronata*, SCHLOTH.; jag använder dessa beteckningar för att vinna enhet

1837. *Echinus areolatus*, HISINGER, Lethæa suec., pag. 92, pl. 26, fig. 1.
1888. *Salenia areolata*, COTTEAU. Echin. nouv. ou peu connus (Mém. Soc. Zool. de France), pag. 105, pl. 13, fig. 1—4.

Endast ett exemplar föreligger från Åhussandstenen; dettas diameter är 8 *mm*, dess höjd 4.5 *mm*. I Lunds Universitets geologiska Museum fins denna form från Ignaberga, Balsberg, Barnakällegrottan, Kjuge o. s. v., således både i Ka och i Kb.

Fam. Glypostoma, POMEL.

Gen. *Phymosoma*, HAIME.

Phymosoma sp.

Af detta slägte har jag ett fåtal exemplar, som för resten äro i ett mycket dåligt skick. För närvarande är det mig omöjligt att närmare bestämma species. Höjden vexlar mellan 7 och 11 *mm*, diametern 14—27 *mm*.

Fam. Cassidulidæ, AG.

Gen. *Caratomus*, AG.

Caratomus peltiformis, WAHLENB. sp.

1818 *Echinites peltiformis*, WAHLENB., Petrif. tell. Suec., pag. 46, pl. 3, fig. 1—3.
1837. *Clypeaster peltiformis*, HISINGER, Lethæa suec., pag. 93, pl. 26, fig. 2.
1853/55. *Caratomus peltiformis*, D'ORB., Pal. Franc., Terr. Crét., VI, pag. 373, pl. 943, fig. 7, 8.

I nordöstra Skåne är denna art förut funnen vid Ignaberga, Balsberg, Oppmanna, Ifö, Kjuge, förekommer således både i mammillatus- och mucronatazonerna.

Från Åhussandstenen föreligga fyra exemplar; deras längd är 20 *mm*, bredden 17.5 och höjden 10 *mm*.

---

med LUNDGRENS senast (Molluskfaunan i Mammill. och Mucron. zon.) använda; i List of the fossil Faunas of Sweden, III, användas Am. resp. Bm för samma zoner.

Gen *Catopygus*, AG.

Catopygus rotundus, n. sp.

Tafl. 2, fig. 1—5.

Omkretsen är, såsom jag med speciesnamnet velat antyda, rund med obetydligt större längd än bredd. Längden vexlar mellan 4 och 5.2 *cm*, bredden 3.9—5 *cm* och höjden 3—3.9 *cm*. Förhållandet mellan längd, bredd och höjd är således = 100 : 97.5 : 75, d. v. s. höjden är ungefär $^3/_4$ af längd och bredd. Öfversidan är jemnt rundad och småningom affallande åt alla håll från apicalapparaten utom bakåt mot anus, der en långsgående rundad köl synes; denna framträder dock ingalunda kraftigt. Öfvergången från öfver- till undersidan är afrundad utom baksidans, som är rak och vertikalt ställd. Undersidan är nästan plan med en obetydlig konkavitet omkring munöppningen. Denna, som omgifves af ett pentagonalt peristom med starka interambulacrala uppsvällningar och tydlig floscell, är belägen framom midtpunkten rakt under apicalapparaten på öfversidan. Apicalapparaten har som vanligt en central silformigt genomborrad madreporplatta och fyra genitalporer, hörande till de främre, pariga interambulacralfälten.

De mera centrala ambulacralporerna äro runda, utåt periferien bli de långdragna, större och snedt ställda.

Bakre sidan är plan och ställd vertikalt samt försedd med en bred, grund fåra, i hvars öfre ända det elliptiska periproctet har sin plats.

Genom sin runda, nästan isodiametriska form skiljer sig denna art liksom också genom sin betydliga storlek från andra Catopygus-species.

Från Åhussandstenen föreligga 12 exemplar; äro ofta hoptryckta.

Catopygus minor, n. sp.

Tafl. 2, fig. 6—8.

Också denna form är af ungefär samma längd och bredd; dess längd är 25 *mm*, bredden 24 *mm* och höjden 14.5 *mm*.

Dessa dimensioner förhålla sig således i nu nämd ordning som 100 : 96 : 58. Öfre sidan sluttar svagt framåt och åt sidorna, bakåt går den mera plant. Öfvergången mellan öfver och undersidan är afrundad utom vid analsidan; denna är plan och ställd vertikalt. Formen gör intryck af att vara tillplattad ofvanifrån.

Apicalapparaten är ställd något *bakom* midtpunkten; peristomet pentagonalt med interambulacrala uppsvällningar och otydlig floscell, är beläget framom midtpunkten på undersidan.

Bakre sidan är plan och vertikal. Periproctets form kan jag f. n. ej bestämma; fåran under detsamma är otydlig.

Af denna form finnes i härvarande samlingar endast ett exemplar.

Den runda tillplattade formen, den bakom midtpunkten belägna apicalapparaten skiljer denna art från öfriga till slägtet Catopygus hörande.

Gen. *Cassidulus*, LAM.

Cassidulus sp.

I Åhussandstenen fins en form, som tydligtvis hör till slägtet Cassidulus, men som jag f. n. ej kan bestämma till species; dertill är den allt för ofullständig och illa medfaren. Längden (restaurerad) är ungefär 35 *mm*, bredden 30 *mm* och höjden 17, således ungefär dubbelt så lång som den af LAMARCK[1] beskrifna *C. lapis-cancri.*

Också från »Oppmanna»[2] finnas former tillhörande detta slägte; dessa äro, på ett undantag när, betydligt mindre än formen från Åhussandstenen.

Gen. *Rhynchopygus*, D'ORB.

Rhynchopygus Marmini, D'ORB.

1853/55. *Rhynchopygus Marmini*, D'ORB., Pal. Franc., Terr. Crét., VI, pag. 324, pl. 927.

---

[1] An. s. vert., III, pag. 35.

[2] Jemför LUNDGREN, Molluskfaunan i Mammill. och Mucron. zon., pag. 13.

1855/69. *Rhynchopygus Marmini*, COTTEAU et TRIGER, Echin. de la Sarthe, pag. 331, pl. 64, fig. 8—15.
1883. *Rhynchopygus Marmini*, COTTEAU, Echin. du Sud-Ouest de la France, pag. 126.

Endast ett exemplar finnes; dettas längd är 18 *mm*, bredden 16.5 *mm* och höjden 9 *mm*, stämmer således ganska väl med de mått, som D'ORBIGNY (op. cit., pag. 315) anför.

Formen är karakteristisk för Senon; är funnen vid Mastricht, i Frankrike och England.

Molluscoidea.

Bryozoa.

Såsom vi strax skola se, är Åhussandstenen mycket rik på stora mollusker med bevarade skal; särskildt äro skalen af *Ostrea vesicularis* mycket vanliga och erbjuda både lämpliga och eftersökta underlag för inkrusterande bryozokolonier. Af tio härifrån bekanta bryozospecies äro de nio inkrusterande.

Egendomligt är, att *Membranipora rustica*, D'ORB. saknas i Åhussandstenen. Denna form är annars[1] allmän på alla nordöstra Skånes kritlokaler.

Egendomligt är vidare, att zooecierna hos de former, som finnas här, i allmänhet äro af mindre dimensioner än hos de från andra kritlokaler bekanta kolonierna af samma species.[2]

I. *Chilostomata*, BUSK.

Fam. Membraniporidæ, SMITT.

Gen. *Membranipora*, BLAINV.

Membranipora reticulum, L. sp.

1768. *Millepora reticulum*, L., Syst. Nat., Ed. XII, pag. 1287.
1892. *Membranipora reticulum*, HNG., Bry. Sveriges Kritsyst., I, pag. 11.

Af denna form finnas tre små kolonier på *Ostrea vesicularis*. Zooeciernas längd är 0.48 *mm*, deras bredd 0.27 *mm*, under

[1] HENNIG, Bry. Sveriges Kritsyst. I. (Lunds Univ. Årsskrift. Tom. 28, 1892), pag. 47 och 48.
[2] Se här ofvan, pag. 498.

det *M. reticulum* från skrifkritan vid Qvarnby har 0.83 *mm* långa och 0.65 *mm* breda zooecier.[1]

Membranipora reticulum förekommer på snart sagdt alla våra kritlokaler; fins redan i Cenoman, går igenom krit- och tertiärperioderna samt lefver ännu på åtskilliga ställen i Atlantiska oceanen, Medelhafvet, Svarta och Röda hafven, vid Australien o. s. v.

Membranipora velamen, Goldf. sp.

1826/29. *Cellepora velamen*, Goldf., Petref. German., I, pag. 27, pl. 9, fig. 6,
1892. *Membranipora velamen*, Hng., Bry. Sveriges Kritsyst.. I, pag. 16, pl. 1, fig. 4—6.

Jemte *Mucronella Vesperugo*, Hng. bildar denna art den allmännaste bryozoformen inom Åhussandstenen. Zooeciernas längd är 0.44 *mm*, deras bredd 0.28 *mm* mot 0.60 resp. 0.42 *mm* hos exemplar från Mörby och 0.55 resp. 0.40 *mm* från Balsberg.

Denna form har jag förut (op. cit.) beskrifvit från Bjernum och Mörby (lag med *Belemnitella mucronata*) samt Balsberg (lag med *Actinocamax mammillatus*). Den tycks dock vara något allmännare i Kb än i Ka. Marsson[2] anför den från Rügen, v. Hagenow[3] från Mastricht.

Fam. Microporidæ, Smitt.

Gen. *Periteichisma*, Koschinsky.

Periteichisma irregulare, v. Hag. sp.

1839. *Eschara irregularis*, v. Hag., Monogr. Rüg. Kreidev. (N. J.), pag. 264, pl. 4, fig. 2.

---

[1] Dessa och följande tal äro medelvärden, som jag erhållit på det sätt, att jag medelst en camera lucida projicierat en del zooecier, mätt deras sammanslagna längd med en samtidigt projicierad millimeterskala och delat detta tal med antalet mätta zooecier.

[2] Bry. Schreibkr. Rüg. (Palæont. Abhandl. v. Dames u. Kayser, Bd 4), pag. 70.

[3] Bry. Maastrichter Kreidebildung, 1851, pag. 92.

1892. *Periteichisma irregulare*, HNG., Bry. Sveriges Kritsyst., I, pag. 20, pl. 1, fig. 8.

Under det zooecierna hos exemplar från Ignaberga ha en längd af 0.62 *mm* och en bredd af 0.45 *mm*, äro de hos kolonier från Åhussandstenen endast 0.45 *mm* långa och 0.33 *mm* breda; från Jordberga ha de en längd af 0.75 *mm* och en bredd af 0.60 *mm*, de från Barnakällegrottan äro 0.60 *mm* långa och 0.40 *mm* breda.

Periteichisma irregulare har mycket allmän utbredning inom Sveriges kritsystem. Den fins vid Qvarnby, Jordberga, Stafversvad, Hemmingslycke, Mörby och Gillaruna; Ignaberga, Balsberg, Barnakällegrottan, Ifö, W. Olinge och Gropemöllan; således både i Kb och Ka, utan att den kan sägas vara öfvervägande i någon af dessa zoner. Den anföres vidare från Rügen, Mastricht, Frankrikes Senon och från Bilin (undre Pläner).

Periteichisma? erectum, v. HAG. sp.

1839. *Cellepora erecta*, v. HAG., Monogr. Rüg. Kreidev., pag. 273.
1887. *Homalostega erecta*, MARSS., Bry. Schreibkr. Rüg., pag. 93, pl. fig. 12.
1892. *Periteichisma? erectum*, HNG., Bry. Sveriges Kritsyst., I, pag. 29, pl. 2, fig. 21.

Jag har förut anfört denna form från Annetorp, Qvarnby, Hemmingslycke, Stafversvad och Ifö; den fins således i *Danien*, i lag med *Belemnitella mucronata* och med *Actinocamax mammillatus*, möjligen något allmännare i Kb än i Ka. I Åhussandstenen är den sällsynt; jag af densamma sett endast två små kolonier. Dessas zooecier äro 0.48 *mm* långa och 0.34 *mm* breda, under det längden hos zooecierna från Qvarnby är 0.66 och bredden 0.60 *mm*; från Stafversvad har jag mätt zooecier af 0.62 *mm* längd och 0.48 *mm* bredd.

Gen. *Rhagasostoma*, KOSCH.

Rhagasostoma Nysti, v. HAG. sp.

1851. *Eschara Nysti*, v. HAG., Bry. Maastr. Kreideb., pag. 78, pl. 9, fig. 15—17.
1892. *Rhagasostoma Nysti*, HNG., Bry. Sveriges Kritsyst., I, pag. 30, pl. 1, fig. 17.

De i Åhussandstenen inbäddade zoarierna af denna art äro rundade (ej utplattade, skiflika) stammar. Zooecierna äro af ungefär samma storlek som de från öfriga kritlokaler bekanta. Från Hemmingslycke l. 0.38 *mm*, br. 0.35 *mm*, från Gropemöllan l. 0.34 *mm*, br. 0.32 *mm*, från Åhussandstenen l. 0.34 *mm*, br. 0.32 *mm*. Fins både i Kb och Ka; är dessutom känd från Rügen och Mastricht.

Fam. Cribrilinidæ, HINCKS.

Gen. *Membraniporella* (part.), SMITT.

Membraniporella aurita, HNG.

1892. *Membraniporella aurita*, HNG., Bry. Sveriges Kritsyst., I, pag. 38, pl. 2, fig. 34, 35.

Djurhusen, af samma utseende som hos den loc. cit. från Stafversvad beskrifna formen, äro dock betydligt mindre än dessa. De ha nemligen en längd af 0.46 *mm* och en bredd af 0.23 *mm*, under det zooecierna från Stafversvad äro 0.60 *mm* långa och 0.30 *mm* breda.

Denna art är förut känd endast från Stafversvad, lag med *Belemnitella mucronata*.

Membraniporella juvenis, HNG.

Tafl. 2, fig. 9.

1892. *Membraniporella juvenis* HNG.. Bry. Sveriges Kritsyst., I, pag. 39, pl. 2, fig. 36, 37.

Denna art karakteriserade jag år 1892 på följande sätt. »Zooecia ovala. Arean hvälfd. Ribborna fyra på hvarje sida om symmetriplanet, nå ej ihop i midtlinien. Ooecia äro blåsformiga, med långsgående köl försedda bildningar ofvanför orificium. Avicular- och vibracularceller ej iakttagna.» Till denna diagnos vill jag nu göra det tillägg, att på några af koloniens zooecier, särskildt de periferiska, når det distala, d. v. s. närmast orificium belägna, paret ribbor ihop i midtlinien och sammansmälter här, bildande en under mynningen ställd, tvärgående list.

I medianlinien är denna list bredare än vid sidorna, skjuter här ut i ett litet bakåt rigtadt utskott (Tafl. 2, fig. 9 a).

De proximala ribborna sammansmälta ej på de exemplar, jag har från Åhussandstenen. Min förmodan (loc. cit., pag. 40), att *Membraniporella juvenis* från Barnakällegrottan endast vore att betrakta såsom ett ungdomstadium, synes således hafva varit berättigad. En del exemplar från Åhussandstenen visa nemligen, huru den äldsta, centrala delen af kolonien sammansättes af zooecier, som stannat på samma utvecklingsstadium som kolonien från Barnakällegrottan, d. v. s. med ribborna ej hopsmälta, under det deremot de zooecier, som bilda samma kolonis periferiska delar ha en på sätt, som ofvan nämdes, bildad kalklist under orificium.

Längden hos zooecier från Åhussandstenen är 0.40 *mm*, bredden 0.25 *mm*, under det kolonien från Barnakällegrottan har 0.60 *mm* långa och 0.36 *mm* breda zooecier. I båda fallen är också ooeciernas längd medräknad i de uppgifna längdmåtten.

Formen är förut känd endast från Barnakällegrottan (Ka); i Åhussandstenen är den temligen allmän.

Fam. Escharidæ (part.), SMITT.

Gen. *Mucronella*, HINCKS.

Mucronella Vesperugo, HNG.

1892. *Mucronella Vesperugo*, HNG., Bry. Sveriges Kritsyst., I, pag. 45, pl. 2, fig. 40, 41.

Denna art är den allmännaste af de i Åhussandstenen förekommande bryozoerna; fins i härvarande samling med icke mindre än tjugo kolonier. Den är alldeles lik formen från Stafversvad; zooecierna dock som vanligt betydligt mindre.

Från Stafversvad l. 0.60 *mm*, br. 0.40 *mm*, från Åhussandstenen l. 0.38 *mm*, br. 0.26 *mm*.

II. *Cyclostomata*, BUSK.

Fam. Idmoneidæ, PERGENS.

Gen. *Semiclausa*, D'ORBIGNY.

Semiclausa radiata, HNG.

1894. *Semiclausa radiata*, HNG., Bry. Sveriges Kritsyst., II (Lunds Univ. Årsskrift, Tom. 30), pag. 8, pl. 1, fig. 2, 3.

Hittills känd endast från Åhussandstenen.

Fam. Entalophoridæ, PERGENS.

Gen. *Heteroporella*, BUSK.

Heteroporella variabilis, HNG.

1894. *Heteroporella variabilis*, HNG., Bry. Sveriges Kritsyst., II, pag. 25, pl. 2, fig. 28.

Denna form är ännu funnen endast i Åhussandstenen.

Den nu beskrifna bryozofaunan i Åhussandstenen sammansättes således af 10 species, och bland dessa äro 8 (Chilostomata) kända också från andra kritlokaler: 2 finnas i både Danien, Kb och Ka, 3 i såväl Kb som Ka, 2 endast i Kb och 1 uteslutande i Ka. Utaf de 5 arter, som förekomma såväl i Kb som i Ka, synas åtminstone 2 vara något allmännare i Kb än i Ka. Utan att anse mig kunna af bryozofaunan draga några allmänna slutsatser om Åhussandstenens ålder, vill jag i alla fall ej förtiga den nära öfverensstämmelsen mellan denna fauna i Åhussandstenen och vid Stafversvad. Af de i Åhussandstenen funna 8 Chilostomata har jag nemligen återfunnit 7 vid Stafversvad, och bland dessa 7 äro 2 (*Membraniporella aurita*, HNG. och *Mucronella Vesperugo*, HNG.) kända uteslutande från nu nämda två kritbildningar. Stafversvad räknas allmänt till Kb. Bildningen är dock ej fullt typisk och DE GEER anser[1] den möjligen vara en strandfacies inom Kb. Att Åhussandstenen är en kustbildning, får väl antagas såsom gifvet (se här ofvan pag.

[1] Beskr. t. kartbl. »Bäckaskog». S. G. U., ser. Aa, n:o 103, pag. 42.

498), och jag anser, att denna nära öfverensstämmelse mellan bryozofaunorna inom Åhussandstenen och kritmergeln vid Stafversvad är ett stöd för rigtigheten af DE GEERS här ofvan citerade åsigt om kritbildningen vid Stafversvad såsom en strandfacies.

Brachiopoda.

Pleuropygia, BRONN.

Fam. Craniadæ, D'ORBIGNY.

Gen. *Crania*, RETZIUS.

Crania antiqua, DEFRANCE.

1885. *Crania antiqua*, LDGRN, Brachiopod. Sveriges Kritsyst., pag. 28, pl. 1, fig. 7.

Fins enl. uppgift af LUNDGREN (loc. cit.) i Riksmusei samlingar från Åhus. Den är vidare funnen vid Balsberg och Maltesholm (Ka); tycks tillhöra öfre Senon.

Apygia, BRONN.

Fam. Terebratulidæ, KING. (emend. DAVIDSON).

Gen. *Terebratula*, LLHWYD.

Terebratula minor, NILSSON.

1827. *Terebratula minor*, NILSS., Petrif. suec., I, pag. 34, pl. 4, fig. 4.
1885. *Terebratula minor*, LDGRN, Brachiop. Sveriges Kritsyst., pag. 58, pl. 3, fig. 5.

18 *mm* lång och 13 *mm* bred, är Åhusformen betydligt kortare i förhållande till sin bredd än de af LUNDGREN (loc. cit.) såsom typiska anförda formerna, hvilkas längd är 25 *mm* och bredd 14 *mm*. Deremot stämma de mått, jag anfört från Åhusexemplaren, ganska nära öfverens med de af NILSSON (loc. cit.) angifna; denne förf. uppgifver nemligen *T. minor's* längd till 20 *mm*, dess bredd till 15 *mm*.

I lag med *Actinocamax mammillatus* har denna form någorlunda allmän utbredning, men är öfverallt mycket sällsynt. Vid

Kjugestrand deremot i lag med *Belemnitella mucronata* förekommer den rikligare.

Gen. *Trigonosema*, König.

Trigonosema pulchellum, Nilss. sp.

1827. *Terebratula pulchella*, Nilss.. Petrif. suec., l. pag. 36, pl. 3, fig. 14.
1885. *Trigonosema pulchellum*, Ldgrn, Brachiop. Sveriges Kritsyst., pag. 61, pl. 3, fig. 14.

Denna form fins[1] från Åhus i Riksmuseum; är dessutom funnen i skrifkritan vid Ulricelund, på Möen och Rügen samt i kritmergeln vid Heiligenhafen;[2] öfverallt i de yngsta delarne af lag med *Belemnitella mucronata*.

Gen. *Magas*, Sowerby.

Magas Nilssoni, Ldgrn.

1885. *Magas Nilssoni*, Ldgrn, Brachiop. Sveriges Kritsyst., pag. 64, pl. 3, fig. 19, 20.

Af denna art fins enligt Lundgren exemplar från Åhus förvarade i Riksmuseum; är dessutom funnen vid Oppmanna och Karlshamn (Ka).

Brachiopodfaunan i Åhussandstenen är således ej stor; de få former, som finnas här, äro i alla fall ganska vigtiga, då frågan gäller att afgöra denna bildnings ålder. *Crania antiqua*, Defr. är hos oss känd endast från Ka men går på andra ställen upp i yngsta Senon. *Magas Nilssoni*, Ldgrn är funnen endast i Ka, *Terebratula minor*, Nilss. i både Ka och Kb, *Trigonosema pulchellum*, Nilss. endast i de yngsta delarne af Kb. Vilja vi af dessa fakta draga en allmän slutsats angående Åhussandstenens ålder, måste denna formuleras så: Åhussandstenen började aflagras åtminstone under tiden för bildningen af Ka (om ej förr), dess aflagring fortgick genom hela Kb ända in i de sista skedena af nämda period.

[1] Lundgren. Brachiopod. Sveriges Kritsyst., pag. 62.
[2] Stolley. Die Kreide Schleswig-Holsteins. Mitth. d. Mineral. Inst. Kiel, 1891, pag. 29.

Mollusca.

Lamellibranchiata.

Innan jag öfvergår till en speciel granskning af Åhussandstenens lamellibranchiatfauna, vill jag anmärka följande. *Ostrea diluviana* L., som annars har mycket allmän utbredning i Kristianstadtraktens kritbildningar och detta såväl i Kb som i Ka, saknas. Likaledes har jag ej funnit några *Rudister* i Åhussandstenen, ehuru sådana äro ganska allmänna i Kristianstads- och Hallandskritans mammillatuszon. Af *Ostrea vesicularis*, LAM. finnas här NILSSONS båda varieteter, *O. testa libera* och *O. testa adhærens*, om hvarandra, ehuru annars den förstnämda varieteten brukar karakterisera Kb, under det *forma adhærens* har sin hufvudförekomst inom Ka.[1]

Fam. Ostreidæ, LAM

Gen. *Ostrea*, LINNÉ.

Ostrea vesicularis, LAM.

1827. *Ostrea vesicularis*, NILSS., Petrif. suec., I, pag. 29, pl. 7, fig. 3—5, pl. 8, fig. 5, 6.
1894. *Ostrea vesicularis*, LDGRN, Molluskfaunan i Mammill. och Mucron. zon., pag. 35.

Uppträder i Åhussandstenen mycket allmänt och hufvudsakligen under den form, NILSSON (loc. cit.) kallat *var. A. testa libera* eller, som LUNDGREN vill, *O. vesicularis typ.*, hvilken varietet synes karakteristisk för Danien och lag med *Belemnitella mucronata*. Andra exemplar kunna identifieras med NILSSONS *var. B. testa adhærens*, det är LUNDGRENS *O. vesicularis var.*, som finnes i lag med *Actinocamax mammillatus*.

Ostrea lateralis, NILSS.

1827. *Ostrea lateralis*, NILSS., Petrif. suec., I, pag. 29, pl. 7, fig. 7—10.

---

[1] LUNDGREN. Molluskfaunan i Mammill. och Mucronat. zon. — K. Sv. Vet. Akad. Handl. Bd 26, n:o 6, pag. 35.

Denna form är mycket vanlig i Åhussandstenen; synes snarare tillhöra Kb än Ka, i det den är allmän vid Kjugestrand och Hanaskog, under det den är mycket sällsynt vid Balsberg, W. Olinge, Ugnsmunnarne (Ifö) och Maltesholm.

Ostrea hippopodium, NILSS.

1827. *Ostrea hippopodium*, NILSS., Petrif. suec., I, pag. 31, pl. 7, fig. 1.
1894. *Ostrea hippopodium*, LDGRN, Molluskfaunan i Mamill. och Mucron. zon., pag. 36.

På en del mammillatuslokaler såsom W. Olinge, Ignaberga och Balsberg är denna art mycket sällsynt, är deremot mera vanlig på andra såsom Barnakällegrottan, Ugnsmunnarne, Oppmanna och Maltesholm; förekommer också i lag med *Belemnitella mucronata:* Mörby (allmän) och Kjuge; är mycket sällsynt i Åhussandstenen.

Ostrea curvirostris, NILSS.

1827. *Ostrea curvirostris*, NILSS., Petrif. suec., I, pag. 30, pl. 6, fig. 5.
1894. *Ostrea curvirostris*, LDGRN, Molluskfaunan i Mammill. och Mucron. zon., pag. 40.

Denna art föreligger i några och trettio exemplar från Åhussandstenen, kan således sägas vara ganska allmän här. Förut är den beskrifven såsom temligen allmän från Oppmanna och Ifö (Ka); ej känd från någon mucronatalokal.

Ostrea acutirostris, NILSS.

1827. *Ostrea acutirostris*, NILSS., Petrif. suec., I, pag. 31, pl. 6, fig. 6.
1894. *Ostrea acutirostris*, LDGRN, Molluskfaunan i Mammill. och Mucron. zon., pag. 39.

Förekommer i Åhussandstenen till samma antal som närmast föregående art, med hvilken den också har gemensam horizontal och vertikal utbredning.

Ostrea semiplana, SOW.

1825. *Ostrea semiplana*, SOW., Min. Conch., V, pag. 144, pl. 489, fig. 3.
1827. *Ostrea flabelliformis*, NILSS., Petrif. suec., I, pag. 31, pl. 6, fig. 4.

1827. *Ostrea plicata*, NILSS., ibidem, pag. 31, pl. 7, fig. 12.
1869. *Ostrea semiplana*, COQUAND, Monogr. g. Ostrea. pag. 74, pl. 28, fig. 1—15, pl. 38, fig. 10—12.
1894. *Ostrea plicata*, LDGRN, Molluskfaunan i Mammill. och Mucron. zon., pag. 37.

Börjande i lag med *Actinocamax quadratus* (Rödmölla), fortsätter denna art genom mammillatuszonen (Ignaberga och Oppmanna) in i mucronatakritan (Kjugestrand, Mörby, Köpinge). Tycks, såsom LUNDGREN (loc. cit.) angifver, vara allmännare och således mera karakteristisk för Kb än för Ka.

I Åhussandstenen uppträder denna form i stora massor.

Ostrea lunata, NILSS.

1827. *Ostrea lunata*, NILSS., Petrif. suec., I, pag. 31, pl. 6, fig. 3.

»Ostrea testa dextrorsum in figuram semilunarem curvata; margine sinistro plicatim angulata, angulis 2—3 erectis intrantibus» (NILSSON).

Denna art har formen af en skära, hvars mindre curvatur bildas af låsranden. Vensterskalet är mera hvälfdt än högerskalet; detta sistnämnda kan vara alldeles plant. Längden är 4—5 *cm*, höjden 2—3 *cm*.

Undre randen är ej plan, utan går i 2—4 halfcirkelformiga eller afrundadt triangulära bugter. Dessa bugter ha en höjd af 1.5—2 *cm*, det vill med andra ord säga, att deras höjd på ömse sidor om den ideela, plana skalranden är 0.75—1 *cm*.

Umbo visar benägenhet att böja sig åt dorsalsidan; bandgropen är derför ej alltid vertikal utan ofta snedt bakåtböjd. Slutmuskeln ligger något bakom skalets midt.

COQUAND[1] för denna form under det gamla Schlottheimska namnet *Ostrea ungulata* och anser *Ostrea lunata*, NILSS. vara ett ungdomsstadium till nämda form. De exemplar af *O. lunata* jag sett, och de äro öfver 150, öfverensstämma alla på det närmaste med NILSSONS original och visa inga nämnvärda variationer åt *Ostrea ungulata*, SCHLOTTH. till. Jag anser, att namnet

[1] Monogr. gr. Ostrea, pag. 58.

Ostrea lunata, NILSS. bör bibehållas för denna karakteristiska form, som är särdeles lätt att hålla skild från alla öfriga.

Ostrea lunata är det vanligaste och mest karakteristiska fossil i Åhussandstenen; är ej känd från några andra aflagringar.

Ostrea cuculus, COQU.

1827. *Ostrea pusilla*, NILSS., Petrif. suec., I, pag. 32, pl. 7, fig. 11 — non *Ostrea pusilla*, BROC.
1869. *Ostrea cuculus*, COQU., Monogr. g. Ostrea, pag. 52, pl. 17, fig. 19—21.
1894. *Ostrea cuculus*, LDGRN, Molluskfaunan i Mammill. och Mucron. zon., pag. 37.

I Åhussandstenen hör denna art till de allmännare formerna. NILSSON omnämner den från »grönsanden vid Köpingemölla», vidare fins den vid Kjuge, Ignaberga, Balsberg, Maltesholm, Oppmanna och på Ifö; således både i Kb och i Ka.

Ostrea auricularis, WAHLENB. sp.

1821. *Ostracites auricularis*, WAHLENB., Petrif. tell. suec., pag. 58.
1827. *Chama haliotoidea*, NILSS., Petrif. suec., I, pag. 28, pl. 8, fig. 1.
1894. *Ostrea auricularis*, LDGRN, Molluskfaunan i Mammill. och Mucron. zon., pag. 38.

Denna form kan sägas tillhöra de allra allmännaste inom det svenska kritsystemet, fins på de flesta af våra kritlokaler och i a. i stora massor särskildt, såsom LUNDGREN (op. cit. pag. 23) påpekat, i lag med *Actinocamax mammillatus*. I Åhussandstenen är denna form mycket vanlig, hör dock ej här till de allra allmännaste.

Ostrea cornu-arietis, NILSS. sp.

1827. *Chama cornu arietis*, NILSS., Petrif. suec., I, pag. 28, pl. 8, fig. 3.
1894. *Ostrea cornu arietis*, LDGRN, Molluskfaunan i Mammill. och Mucron. zon., pag. 38.

Angående denna forms slägtskaper med och skiljaktigheter ifrån *Ostrea auricularis*, WAHLENB. å ena sidan och *Ostrea la-*

ciniata, NILSS. å den andra hänvisas till LUNDGRENS framställning.[1]

Denna form är särdeles allmän vid Kjuge och synes vara karakteristisk för *mucronata*-zonen. I Åhussandstenen är den ganska vanlig.

Ostrea laciniata, NILSS. sp.

1827. *Chama laciniata*, NILSS., Petrif. suec., I, pag. 28, pl. 8, fig. 2.
1869. *Ostrea laciniata*, COQU., Monogr. g. Ostrea, pag. 55, pl. 25, fig. 1—6, pl. 41, fig. 5,
1894. *Ostrea laciniata*, LDGRN, Molluskfaunan i Mammill. och Mucron. zon., pag. 39.

Uppträdande redan i Lower Chalk vid Dover, kan likväl den form sägas tillhöra öfre Senonetagen. Fins hos oss både i *mucronata*- och *mammillatus*-zonerna men kan väl knappast anses tillhöra mera den ena än den andra af dessa zoner. I Åhussandstenen hör den ej till de vanligaste Ostrea-formerna.

Fam. Anomiidæ, GRAY.

Gen. *Anomia*, L.

Anomia cfr. *subtruncata*, D'ORB.

1846. *Anomia truncata*, GEINITZ i REUSS, Verstein. Böhm. Kreidef., II, pag. 45, pl. 31, fig. 12—14.
1850. *Anomia subtruncata*, D'ORB., Prodrome, II, pag. 71.
1894. *Anomia* cfr. *subtruncata*, LDGRN, Molluskfaunan i Mammill. och Mucron. zon., pag. 41.

Från Åhussandstenen föreligger ett litet exemplar, som liknar det af LUNDGREN (op. cit.) från Barnakällegrottan omnämnda.

Fam. Spondyliidæ, GRAY.

Gen. *Spondylus*, L.

Spondylus labiatus, WAHLENB. sp.

1821. *Ostracites labiatus*, WAHLENB., Petrif. tell. suec., pag. 59, pl. 4, fig. 5, 6.
1827. *Podopsis truncata*, LAM. i NILSS., Petrif. suec., I, pag. 27, pl. 3, fig. 20.
1834/40. *Spondylus truncatus*, GOLDF., Petref. German., II, pag. 97, pl. 106, fig. 4.

[1] Molluskfaunan i Mammill. och Mucron. zon., pag. 38, 39.

Denna art finnes temligen allmänt på både mammillatus- och mucronatalokalerna, särskildt allmänt förekommer den vid Karlshamn, Barnakällegrottan och Balsberg samt Kjuge. I Åhussandstenen är den ej vidare vanlig. Tillhör enligt LUNDGREN[1] snarare Ka än Kb.

Fam. Pectinidæ, LAM.

Gen. *Pecten*, KLEIN.

Pecten lævis, NILSS.

1827. *Pecten lævis*, NILSS., Petrif. suec., I, pag. 24, pl. 9, fig. 17.
1871/75. *Pecten lævis*, GEINITZ, Elbthalgebirge, I, pag. 192, pl. 43, fig. 12, 13.

Denna form är mycket allmän i Åhussandstenen, och kan nästan sägas vara lika karakteristisk för nämda bildning som *Ostrea lunata* (se här ofvan pag. 516). Hos oss är den förut känd från Köpinge och i ett exemplar från Holmasandstenen.[2] Man känner denna art också från Mastricht, Rügen m. fl. ställen. Ganska allmän är den enligt PERON[3] i zon med *Micraster glyphus* — öfversta *quadratus*-kritan — vid Montbré.

Pecten membranaceus, NILSS.

1827. *Pecten membranaceus*, NILSS., Petrif. suec., I, pag 23, pl. 9, fig. 16 (undre).

Skiljer sig från *Pecten lævis*, NILSS. genom sina större dimensioner och likstora öron. Endast ett exemplar, tillhörigt Sveriges Geologiska Undersökning, af *P. membranaceus* finnes i mitt material af Åhussandsten, ett exemplar som har främre och bakre örat likformiga och lika stora. Formen fins vid Köpinge och Hanaskog (Kb); såvidt jag känner, är den ej bekant från Ka.

[1] Molluskfaunan i Mammill. och Mucron. zon., pag. 23.

[2] Enl. bestämning af LUNDGREN i CONWENTZ' Untersuchungen über fossile Hölzer Schwedens. K. Sv. Vet. Akad. Handl., bd 24, n:o 13, pag. 12.

[3] Notes p. servir à l'historie du terrain de Craie dans le sud-est du bassin Anglo-Parisien. Bull. Soc. Sci. histor. et natur. de l'Yonne 1887, pag. 79.

Pecten orbicularis, (Sow.) Nilss.

1827. *Pecten orbicularis*, Nilss., Petrif. suec., I, pag. 23, pl. 10, fig. 12.

Af denna form har jag i Åhussandstenen iakttagit ett exemplar (Sv. Geol. Und. samlingar). Förut är den känd från Köpinge, lag med *Belemnitella mucronata*.

Pecten arcuatus, Sow.

1821. *Pecten arcuatus*, Sow., Min. Conch., III, pag. 4, pl. 205, fig. 7.
1827. *Pecten arcuatus*, Nilss., Petrif. suec., I, pag. 22, pl. 9, fig. 14.
1871/75. *Pecten curvatus*, Geinitz, Elbthalgeb., I, pag. 193, pl. 43, fig. 15; II, pl. 10, fig. 1.

Formen fins i undre Quader (Böhmen och Sachsen), i Turon och Senon. Hos oss känner man den från Köpinge. I Åhussandstenen är den mycket allmän. Den radierande strieringen ofta otydlig. Formen skiljer sig från *P. membranaceus* genom sina olika stora och olikformiga öron.

Pecten septemplicatus, Nilss.

1827. *Pecten septemplicatus*, Nilss., Petrif. suec., I, pag. 20, pl. 10, fig. 8.
1894. *Pecten septemplicatus*, Ldgrn, Molluskfaunan i Mammill. och Mucron. zon., pag. 43.

Allmän i *mammillatus*-zonen (Balsberg, Barnakällegrottan, Maltesholm och Tosterup), är denna form mera sällsynt i *mucronata*-zonen (Kjuge och Hemmingslycke). I Åhussandstenen är den jemförelsevis sällsynt.

Pecten subaratus, Nilss.

1827. *Pecten subaratus*. Nilss., Petrif. suec., I, pag. 29, pl. 9, fig. 11.
1894. *Pecten subaratus*, Ldgrn, Molluskfaunan i Mammill. och Mucron. zon., pag. 43.

Tillhör Kristianstadkritans Kb och Ka samt Köpingesandstenen; mycket sällsynt i Åhussandstenen.

Gen. *Vola*, KLEIN.

Vola quadricostata, SOW. sp.

1812. *Pecten quadricostatus*, SOW., Min. Conch., I, pag. 121, pl. 56, fig. 1—2.
1851/52. *Neithea quadricostata*, BRONN., Leth. geogn., V, pag. 277, pl. 30, fig. 16.
1894. *Vola quadricostata*, LDGRN, Molluskfaunan i Mammill. och Mucron. zon., pag. 44.

Af REUSS[1] sammanföras *Vola quadricostata*, SOW. och *V. quinquecostata*, SOW. under det gemensamma namnet *Pecten versicostatus*, LAM. Exemplaren från Åhussandstenen visa dock konstant tre små ribbor emellan hvarje par större, liksom det också i allmänhet visar sig mycket lätt att hålla dessa former åtskilda.

Arten tillhör Senon och har rätt stor horizontal utbredning; fins i Sachsen, vid Mastricht, Aachen o. s. v. I Sverige är den funnen vid Köpinge, Karlshamn och Eriksdal,[2] således både i *mucronata*-, *mammillatus*- och *quadratus*-zonen.

Vola æquicostata, LAM. sp.

1819. *Pecten æquicostatus*, LAMARCK, Anim. s. vert., VI, pag. 181,
1834. *Pecten æquicostatus*, GOLDF., Petref. Germ., II, pag. 54, pl. 92, fig. 6.
1871/75. *Vola æquicostata*, GEINITZ, Elbthalgeb., I, pag. 200, pl. 45, fig. 5—7.

De former ur Åhussandstenen, jag idenfierat med denna Lamarckska *V. æquicostata*, ha en höjd af 8—9 *cm*, en längd af 7.5—9 *cm* och äro af något mer liksidigt triangulär omkrets än de af GOLDFUSS (loc. cit.) afbildade, hvilka synas ha något större höjd än längd.

Detta är, såvidt jag har mig bekant, första gången, denna form är nämd från Senon; den uppträder redan i Cenoman.

I Åhussandstenen hör den ej till de allra sällsyntaste formerna.

---

[1] Versteinerungen der Böhmischen Kreideformation, pag. 32.
[2] MOBERG, Cephalop. i Sveriges Kritsystem, I, pag. 29.

Fam. Aviculidæ, D'ORB.

Gen. *Avicula*, KLEIN.

Avicula pectinoides, REUSS.

1846. *Avicula pectinoides*, REUSS., Verstein. Böhm. Kreidef., II, pag. 23, pl. 32, fig. 8, 9.

1889. *Avicula pectinoides*, HOLZAPFEL, Moll. Aach. Kreide, II, pag. 226, pl. 25, fig. 20.

1894. *Avicula pectinoides*, LDGRN, Molluskfaunan i Mammill. och Mucron. zon., pag. 44.

Fins i Grönsanden vid Vaals, i Plänermergeln vid Luschitz, Priesen o. s. v. Hos oss är den funnen vid Balsberg. I Åhussandstenen har jag funnit endast ett par exemplar af denna form.

Avicula sp.

Mitt material tillåter ej en identifiering med förut kända species af slägtet *Avicula*, ej heller kan jag på detsamma grunda en ny art. Låsranden på ett (restaureradt) exemplar är 6.5 *cm* lång; höjden, vinkelrätt mot denna, är 4.5 *cm*.

Fam. Mytilidæ, LAM.

Gen. *Mytilus* (L.), BRUG.

Mytilus scanensis, n. sp.

Tafl. 2, fig. 10, 11.

Den form, jag vill beteckna med detta namn, kan lämpligast karakteriseras dermed, att jag säger den stå mycket nära *Mytilus antiquorum*, SOW.[1]; det allmänna utseendet är hos båda detsamma; endast förhållandet mellan längd och bredd (höjd) är olika; under det hos *Mytilus antiquorum* l : br = 2.1 : 1 är hos *M. scanensis* l : br = 2.3 : 1. Ett exemplar af denna form (fig. 10) mäter 5.1 *cm* i längd och 2.15 *cm* i bredd.

[1] Min. Conch., III, pag. 133, pl. 275, fig. 1—3.

Fam. Pinnidæ, GRAY.

Gen. *Pinna*, L.

Pinna cfr. *decussata*, GOLDF.

1834. *Pinna decussata*, GOLDF., Petref. Germ. II, pag. 166, pl. 128, fig. 1, 2.

I Åhussandstenen finnas några ofullständiga exemplar, representerande slägtet *Pinna*, hvilka jag anser möjligen vara att hänföra till *Pinna decussata*, GOLDF.; ej bekant från några andra svenska kritlokaler.

GOLDFUSS anför denna form från Quadersandstenen vid Haltern, GOTTFRIED MÜLLER[1] från Undersenon vid nordliga Harzranden.

Fam. Arcidæ, LAM.

Gen. *Cucullæa*, LAM.

Cucullæa ovalis, NILSS. sp.

1827. *Arca ovalis*, NILSS., Petrif. suec., I, pag. 15, pl. 5, fig. 3.
1837. *Arca ovalis*, HISING., Lethæa suec., pag. 58, pl. 5, fig. 3.

NILSSON omnämner denna form från Köpinge. I Åhussandstenen är den ej vidare allmän.

Cucullæa Matheroniana, D'ORB.

1827. *Arca rhombea*, NILSS., Petrif. suec., I, pag. 15, pl. 5, fig. 2, — non BRUGUIÈRE.
1843/47. *Arca Matheroniana*, D'ORB., Pal. Franc., Terr. Crét., III, pag. 238, pl. 325.
1894. *Cucullæa Matheroniana*, LDGRN, Molluskfaunan i Mammill. och Mucron. zon., pag. 46.

Förut är denna art känd från *mammillatus*-zonen (Balsberg, Barnakällegrottan, Blaksudden); från Åhussandstenen föreligger en någorlunda väl bevarad stenkärna.

---

[1] Beitrag z. Kenntn. d. Oberen Kreide am nördl. Harzrande, Inaug. diss., Berlin 1888, pag. 32.

Fam. Pectunculinæ, AD.

Gen. *Pectunculus*, LAM.

Pectunculus cfr. *obsoletus*, GOLDF,

1834/40. *Pectunculus obsoletus*, GOLDF., Petref. Germ., II, pag. 160, pl. 126, fig. 4.
1871/75. *Pectunculus obsoletus*, GEINITZ, Elbthalgeb., I, pag. 223, pl. 49, fig. 7—11.

Från Åhussandstenen föreligga två stenkärnor, som på det närmaste öfverensstämma med GEINITZ' (op. cit.) pl. 49, fig. 10. Fins i U. Pläner vid Koschütz och Plauen; är ej förut omnämd från Sverige. Den af NILSSON[1] från Balsberg och Köpinge anförda *Pectunculus lens*, NILSS. förekommer likaså i U. Pläner vid Plauen.

Fam. Trigoniidæ, LAM.

Gen. *Trigonia*, BRUG.

Af detta slägte har jag i Åhussandstenen funnit ett par aftryck af skalets yttersidor. Kan möjligen vara den af LUNDGREN[2] från *mammillatus*-zonen anförda *Trigonia* cfr. *Buchi*, GEINITZ.

Fam. Crassatellidæ, GRAY.

Gen. *Crassatella*, GRAY.

Crassatella arcacea, RÖM.

1841. *Crassatella arcacea*, RÖM., Verst. nordd. Kr., pag. 74, pl. 9, fig. 24.
1889. *Crassatella arcacea*, HOLZAPFEL, Moll. Aach. Kr., II, pag. 191, pl. 20, fig. 1—5 samt 7, 8.
1894. *Crassatella arcacea*, LDGRN, Molluskfaunan i Mammill. och Mucron. zon., pag. 48.

De två stenkärnor, som från Åhussandstenen finnas af denna art, öfverensstämma mycket noga med HOLZAPFELS (op. cit.) pl. 20, fig. 8 a och 8 b.

Formen börjar i *quadratus*-zonen; fins i Sveriges kritsystem i lag med *Actinocamax mammillatus*.

---

[1] Petrif. suec., I, pag. 15.
[2] Molluskfaunan i Mammill. och Mucron. zon., pag. 47.

Fam. Anatinidæ, GRAY.

Gen. *Liopistha*, MEEK.

Liopistha æquivalvis, GOLDF. sp.

1834/40. *Corbula æquivalvis*, GOLDF., Petref. Germ., II, pag. 250, pl. 151, fig. 15.
1889. *Liopistha æquivalvis*, HOLZAPFEL, Moll. Aach. Kreide, II, pag. 150, pl. 9, fig. 4—6.
1894. *Liopistha æquivalvis*, LDGRN, Molluskfaunan i Mammill. och Mucron. zon., pag. 52.

Denna form är förut känd från Barnakällegrottan, Blaksudden och Gillaruna, fins således både i Ka och Kb. Från Åhussandstenen föreligga fyra stenkärnor.

Utom nu nämnda lamellibranchiater finnas i härvarande museisamling en del stora stenkärnor tillhörande slägtet *Cyprina* och andra mindre, *Cardium*, *Tellina*, hvilka jag f. n. ej kan till species bestämma.

Lamellibranchiatfaunan i Åhussandstenen sammansättes således, såvidt vi nu känna den, af öfver 30 species. De fleste af dessa äro gemensamma för både Ka och Kb, och man kan således ej på dessas förekomst här draga några slutsatser angående denna bildnings tillhörighet till någon bestämd af dessa zoner. Af de mera allmänt kända formerna är dock *Ostrea cornu-arietis*, NILSS. karakteristisk för Kb, liksom *O. curvirostris*, NILSS. och *O. acutirostris*, NILSS. äro det för Ka. Åhussandstenens *Pectines* visa en afgjord öfverensstämmelse med Köpingesandstenens, i det af 6 från Åhus kända species de 5 återfinnas vid Köpinge och af dessa äro 3 förut kända endast från denna lokal. Af dessa att döma borde Åhussandstenen således anses tillhöra Kb; dock denna öfverensstämmelse behöfver naturligtvis ej med nödvändighet tyda på samtidighet i aflagringen, den tyder lika mycket på öfverensstämmelse i facies — båda äro sandiga grundvattensaflagringar och nämda *Pecten*-species äro sandbebyggare.

Cucullæa ovalis, NILSS. är nog en lika bestämd Kb-form som *Cucullæa Matheroniana*, D'ORB. en Ka-form.

Crassatella arcacea, RÖM. tyder på aflagringar äldre än Kb. Således äro somliga i Åhussandstenen funna former förut kända endast från Kb, under det den större delen är gemensam för båda, hvilket allt tyder på, att de bildningar, som innesluta denna fauna, betraktad som ett helt, utgöra en under såväl Ka som Kb afsatt sandaflagring.

Jag offentliggör inga mätningar på musselskal, emedan den individuela vexlingen, den olika storleken beroende på olika ålder o. s. v. här är mycket betydande, och emedan således ett medelvärde från dessa mått ej har på långt när samma valör som i fråga om bryozoerna, der den individuela olikheten är ytterst obetydlig, och der man i en enda koloni har tillfälle att mäta många gånger flere individer än som vanligen finnas i en, låt vara, ansenlig samling af fossila musslor.

Gastropoda.

Jag begagnar tillfället att redan i början af redogörelsen för denna djurklass framhålla, det materialet af gastropoder från Åhussandstenen är mycket dåligt. En del stenkärnor måste derför lemnas obestämda; andra deremot har jag trott mig kunna bestämma till species, ehuru jag betonar, att denna bestämning är värd föga mer än en genus-bestämning. Så finnas två exemplar af slägtet *Trochus*, af hvilka det ena påminner om *Tr. onustus*, NILSS.[1] ehuru något större än NILSSONS original; det andra skulle möjligen kunna vara *Tr. Basteroti*, BRONGN., såsom NILSSON[2] uppfattat nämda form. En liten *Turritella* är förmodligen identisk med RÖMERS[3] *T. sexlineata*, under det en annan form påminner om *Pyrula planulata*, NILSS.[4]

De svenska kritgastropoderna ha ännu icke varit föremål för en mera omfattande undersökning, och vi känna ej, hvilken rol de skilda formerna spela i de skilda zonerna. Jag kan således ej

[1] Petrif. suec., I, pag. 12, pl. 3, fig. 4.
[2] Ibidem, pag. 12, pl. 3, fig. 1.
[3] Verstein. nordd. Kreidegeb., pag. 80, pl. 11, fig. 22.
[4] Petrif. suec., I, pag. 13, pl. 3, fig. 5.

tillmäta de få rester, som finnas Åhussandstenen, någon vigt, då det blir fråga om att afgöra, till hvilken zon inom Senonetagen nämnda sandsten bör räknas.

Af **Cephalopoder** finnas några obestämbara, vittrade och slitna *Belemnit*-fragment med lokaletiketten »Åhus». I ett fall ligger verkligen ett sådant fragment i Åhussandsten; i fråga om de andra är det mig omöjligt att afgöra, om de härstamma från Åhussandstenen, eller om de ej snarare äro tagna i lösa jordlager i närheten af Åhus, dit de transporterats från någon nordligare kritlokal; jag kan ej med bestämdhet afgöra detta, säger jag, då hvarje spår af vidhängande bergart blifvit omsorgsfullt borttaget.

Också **Vertebrater** ha lemnat spår efter sig i Åhussandstenen. Hajtänder af typen *Otodus appendiculatus* föreligga i sex exemplar. Deras samhörighet med Åhussandstenen är dock åtminstone ganska osäker. Deremot fins i bergart, som med säkerhet är Åhussandsten, ett 8 *mm* långt och 9 *mm* bredt *ctenoidfjäll* samt några små benfragmenter af någon *saurid*.

Äfven utsvämmade *växt*rester synas ej alldeles främmande för Åhussandstenen.

För att ge en öfverskådlig bild af Åhussandstenens nu kända fauna liksom också af denna faunas fördelning på de skilda zonerna af kritaflagringarne i Sverige har jag uppställt följande tabell, der de för Ka karakteristiska formerna fått sin särskilda kolumn, de för Kb sin, liksom också de Ka och Kb gemensamma uppförts särskildt för sig. De redan i *quadratus*-zonen uppträdande, liksom de in i *Danien* fortlefvande formerna ha dessa zoner gemensamma med *mammillatus*- och *mucronata*-zonerna, hvarför jag ej ansett mig behöfva i tabellen upptaga särskilda kolumner för dessa.

	Åhussandstenen.	Ka.	Kb.	Ka och Kb.
1	*Dorocidaris subvesiculosa?*, D'ORB.	—	—	+
2	*Salenia areolata*, WAHL.	—	—	+
3	*Phymosoma* sp.	—	—	—
4	*Caratomus peltiformis*, WAHL.	—	—	+
5	*Catopygus rotundus*, n. sp., HNG.	—	—	—
6	» *minor*, n. sp., HNG.	—	—	—
7	*Cassidulus* sp.	—	—	—
8	*Rhynchopygus Marmini*, D'ORB.	—	—	—
9	*Membranipora reticulum*, L.	—	—	+
10	» *velamen*, GOLDF.	—	—	+
11	*Periteichisma irregulare*, V. HAG.	—	—	+
12	» *erectum*, V, HAG.	—	—	+
13	*Rhagasostoma Nysti*, V. HAG.	—	—	+
14	*Membraniporella aurita*, HNG.	—	+	—
15	» *juvenis*, HNG.	+	—	—
16	*Mucronella Vesperugo*, HNG.	—	+	—
17	*Semiclausa radiata*, HNG.	—	—	—
18	*Heteroporella variabilis*, HNG	—	—	—
19	*Crania antiqua*, DEFR.	+	—	—
20	*Terebratula minor*, NILSS.	—	—	+
21	*Trigonosema pulchellum*, NILSS.	—	+	—
22	*Magas Nilssoni*, LDGRN	+	—	—
23	*Ostrea vesicularis*, L., *typ*.	—	+	—
24	» » L., *var*.	+	—	—
25	» *lateralis*, NILSS.	—	—	+
26	» *hippopodium*, NILSS.	—	—	+
27	» *curvirostris*, NILSS.	+	—	—
28	» *acutirostris*, NILSS.	+	—	—
29	» *semiplana*, SOW.	—	—	+
30	» *lunata*, NILSS.	—	—	—
31	» *cuculus*, COQU.	—	—	+
32	» *auricularis*, WAHL.	—	—	+
33	» *cornu-arietis*, NILSS.	—	+	—
34	» *laciniata*, NILSS.	—	—	+
35	*Anomia* cfr. *subtruncata*, D'ORB.	+	—	—
36	*Spondylus labiatus*, WAHL.	—	—	+

	Åhussandstenen.	Ka.	Kb.	Ka och Kb.
37	*Pecten lævis*, NILSS.	—	+	—
38	» *membranaceus*, NILSS.	—	+	—
39	» *orbicularis*, (SOW.) NILSS.	—	+	—
40	» *arcuatus*, SOW.	—	+	—
41	» *septemplicatus*, NILSS.	—	—	+
42	» *subaratus*, NILSS.	—	—	+
43	*Vola quadricostata*, SOW.	—	—	+
44	» *æquicostata*, LAM.	—	—	—
45	*Avicula pectinoides*, REUSS.	+	—	—
46	*Avicula* sp.	—	—	—
47	*Mytilus scanensis*, n. sp., HNG.	—	—	—
48	*Pinna* cfr. *decussata*, GOLDF.	—	—	—
49	*Cucullæa ovalis*, NILSS.	—	+	—
50	» *Matheroniana*, D'ORB.	+	—	—
51	*Pectunculus* cfr. *obsoletus*, GOLDF.	—	—	—
52	*Trigonia* sp.	?	—	—
53	*Crassatella arcacea*, RÖM.	+	—	—
54	*Liopistha æquivalvis*, GOLDF.	—	—	+
55	? *Trochus* cfr. *onustus*, NILSS.	—	+	—
56	? » cfr. *Basteroti*, NILSS.	+	—	—
57	? *Turritella sexlineata*, RÖM.	—	—	—
58	? *Pyrula* cfr. *planulata*, NILSS.	—	+	—
	Summa	12	12	20

Såsom af ofvanstående tabell framgår, sammansättes den nu kända faunan i Åhussandstenen af 58 former. Af dessa känner man 12 endast ur Ka och andra 12 endast ur Kb, under det 20 äro gemensamma för Ka och Kb. I Åhussandstenen finnas således 14 former, som ej förut beskrifvits från andra kritaflagringar i Sverige och af dessa äro 3 formæ novæ. Af de former, som karakterisera uteslutande den ena eller den andra af nämda kritzoner, spela naturligtvis ej alla samma rol, då frågan gäller en åldersbestämning af de dessa former inneslutande bildningarne. Somliga uppträda massvis andra med enstaka exemplar; somliga beteckna lika mycket en faciesöfverensstämmelse

som en liktidighet i afsättningen; härtill kommer, att ej alla djurklasser äro monografiskt bearbetade, hvaraf naturligtvis blir en följd, att somliga formers utbredning, variationer o. s. v. äro bättre kända än andras. Bortsedt från dessa sällsynta former och med afseende fästadt endast på de allmännare och bäst kända, finna vi i alla fall, att Åhussandstenens fauna företer en egendomlig blandning af äldre och yngre former, af species, som anses karakterisera Ka lika visst, som andra förekomma uteslutande i Kb. På grund häraf måste jag antaga, att den bergartstyp, som vi sammanfatta under namnet Åhussandsten, började aflagras åtminstone under *mammillatus*-zonens tid, och att aflagringen fortsattes under samma yttre förhållanden, samma facies, genom hela *mucronata*-tiden. Kände man bergarten anstående, kunde man möjligen skilja mellan undre, äldre och öfre, yngre Åhussandsten; nu föreligga, som nämdt, endast lösa block af samma bergartstyp, kastade om hvarandra utan ordning och således utan att man på stratigrafiska grunder kan tala om ett äldre och yngre.

Figurförklaring.

Fig. 1. *Catopygus rotundus*, n. sp., HNG, från öfre sidan; $^1/_1$; pag. 503.
» 2. *Catopygus rotundus*, n. sp., HNG.; från undre sidan; $^1/_1$.
» 3. *Catopygus rotundus*, n. sp., HNG.; från bakre sidan; $^1/_1$.
» 4. *Catopygus rotundus*, n. sp., HNG.; från sidan; $^1/_1$.
» 5. *Catopygus rotundus*, n. sp., HNG.; apicalapparaten; $^5/_1$.
» 6. *Catopygus minor*, n. sp., HNG.; från öfre sidan; $^1/_1$; pag. 503.
» 7. *Catopygus minor*, n. sp., HNG.; från undre sidan; $^1/_1$.
» 8. *Catopygus minor*, n. sp., HNG.; från sidan; $^1/_1$.
» 9. *Membraniporella juvenis*, HNG.; a = bakåt rigtadt utskott på det distala i midtlinien sammanvuxna paret ribbor; $^{36}/_1$; pag. 508.
» 10. *Mytilus scanensis*, n. sp., HNG.; högerskal; $^1/_1$; pag. 521.
» 11. *Mytilus scanensis*, n. sp., HNG.; vensterskal; $^1/_1$.

Om senglaciala och postglaciala aflagringar i mellersta Norrland.

Af

Gunnar Andersson.

Sistlidne vår (1894) öfverlämnade K. Vetenskapsakademien till professor A. G. Nathorst de »Letterstedtska räntemedlen för maktpåliggande undersökningar» för att, genom hans försorg, undersökningar öfver växtförande kvartäraflagringar i mellersta Norrland skulle utföras. Professor Nathorst öfverlämnade å sin sida godhetsfullt dessa medel till mig med uppdrag att företaga de nämda undersökningarne. Under de veckor, jag denna sommar vistades i Medelpad, Ångermanland, Jämtland och Vesterbotten, sökte jag därför dels undersöka så många torfmossar, som tillfällena erbjödo, dels ock insamla växt- och djurlämningar ur de mäktiga elfdalsaflagringar,[1] hvilka, som bekant, inom de nämda provinsernas stora floddalar förekomma i en annorstädes i Skandinavien okänd mäktighet och mångformighet. Resultaten af den förra delen af de gjorda undersökningarne komma att ingå i den tredje delen af mina i Bihanget till K. Vet.-Akad. Handlingar publicerade »Växtpaleontologiska undersökningar af svenska torfmossar»; för den andra delen torde det däremot vara

[1] I litteraturen ha dessa bildningar hittills gått under namn af elfsandsbildningar, elfsandsaflagringar eller elfaflagringar. Det senare namnet härstammar från den tid, då man ansåg att elfvarne själfva på ett mera direkt sätt förorsakat däras bildning. Det förra namnet är vilseledande, i det att det endast anger den ena delen af dessa bildningars konstituenter. Det synes därför lämpligt att utbyta de nämda namnen mot elfdalsaflagringar, elfdalssediment etc., hvarmed angifves att de utgöra något för (de norrländska) *elfdalarne* karaktäristiskt.

lämpligt här redogöra, då mina iakttagelser i ett och annat torde komplettera föregående forskares undersökningar på detta område.

Oafsedt mera spridda meddelanden, af hvilka ett par i det följande beröras, hade de norrländska elfdalarnes sedimentära aflagringar ej varit föremål för någon vetenskaplig beskrifning, förrän Axel Lindström i sitt arbete om »jordslagen inom Vesternorrlands län»[1] 1888 redogjorde för hufvuddragen af däras uppträdande, utbredning, beskaffenhet och sannolika uppkomstsätt. Lindström visade huru den egendomliga faciesutbildning, de postglaciala aflagringarne i Norrlands kusttrakter ega, så väsentligt afviker från den förut från södra och mellersta Sverige kända, att en parallelisering ej utan vidare låter sig göra. Mäktiga skiktade sandbäddar med enstaka bäddar af rullade större stenar växla med leror, hvilka dels äro fossilförande dels alldeles fossilfria. Detta föranledde Lindström att med tvekan dela dessa leror i tvänne till uppkomstsättet skilda slag och att med ännu större tvekan uttala, att den fossilfria leran möjligen kan vara ekvivalent till den hvarfviga ishafsleran längre söderut. Detta, som det nu kan synas, egendomliga tvifvel om den geologiska samtidigheten mellan den petrografiskt taget alldeles lika med Sydsveriges hvarfviga lera utbildade norrländska leran var, då Lindström skref sin afhandling, alldeles berättigadt; ty a priori var det ju ej osannolikt att, som han påpekar, glaciernas verksamhet i öfre Sverige fortfarit så länge, att den ifrågavarande leran afsatts samtidigt med södra och mellersta Sveriges postglaciala sand- och leraflagringar. Utgående härifrån kom också Lindström till den uppfattningen, att såväl de fossilfria, som de fossilförande aflagringarne här *sannolikast* »icke äro marina utan fjord- och sötvattensbildningar som tillkommit under en jemförelsevis sen tid». — På någon detaljerad parallelisering med öfriga kända aflagringar ingår Lindström således icke, men betonar dock öfverensstämmelsen i förekomsten af

[1] S. G. U. Ser. C. N:o 92, sidd. 19—26. Strödda uppgifter äfven annorstädes i det nämda arbetet.

fossilförande svartlera i landets olika delar. I denna lera äro växtlämningar funna i Norrland på några angifna ställen. De, som anföras, äro *al, björk, asp, fur, bladvass, fräken* och *blåklint*. Af dessa äro de fem första arterna bland de mest karaktäristiska för Norrlands elfdalsaflagringar, under det fräken primärt inlagrad — sekundärt invuxen finnes den öfverallt — om den finnes, torde vara ytterst sällsynt, och blåklint med bestämdhet torde böra utgå ur dessa aflagringars flora. Detta dels på grund af att bestämningen af ett fossilt holkfjäll — endast ett sådant anträffadt — af denna art torde vara mycket vansklig, om det öfverhufvud kan förekomma i fossilt tillstånd, dels ock därför att det är nästan visst, att blåklinten först med rågen inkommit till Skandinavien. — I sandlagren synas inga fossil vara anträffade af LINDSTRÖM. Likaså synas ingenstädes snäckor, musslor eller öfverhufvud djurlämningar vara funna i själfva elfdalsaflagringarne.

Två år efter det LINDSTRÖM utgifvit sitt ofvannämda arbete, publicerade FEGRÆUS i denna tidskrift[1] sin uppsats »Om de lösa jordaflagringarna i några af Norrlands elfdalar». Beträffande nu ifrågavarande bildningars utbredning och beskaffenhet följer FEGRÆUS, hvilkens undersökningar mot norr sluta vid Ångermanelfven, mycket nära sin föregångares uppgifter. De nya bidrag till kännedomen om elfdalsaflagringarne, som lämnas, bestå i en något säkrare åldersbestämning af den ofvan omtalade med den hvarfviga leran öfverensstämmande fossilfria leran, och i påvisandet af marina bildningar inom de lägre liggande delarne af elfdalssedimenten. Beträffande den förra leran, hvilken han ansåg delvis åtminstone vara täckt af morän, kom FEGRÆUS till det resultat, att den i mellersta Norrland var »en supramarin glaciallera». Denna fossilfria lera ansågs sålunda af honom med rätta vida äldre än den fossilförande svartlera, i hvilken CLEVE anträffat marina diatomaceer i flera af de hemförda profven. Denna diatomacéflora angaf att sedimentafsättningen, intill en höjd af minst 65 *m* ö. h., skett i ett forntida haf med

[1] G. F. F. Bd 12 (1890), sid. 375 o. f.

ungefär Bottenhafvets nuvarande salthalt. Samtidigt lefde i Norrland, såsom gjorda fynd visade, i stort sedt den nutida norrländska vegetationen, som det syntes med undantag för *granen*. — Som ytterligare stöd för att de lägre liggande elfdalsaflagringarne afsatts i ett salt postglacialt haf, anför FEGRÆUS äfven, att SERNANDER funnit ett skal af *Mytilus edulis* i svartlera mellan Skallböle och Rude i Medelpad. — Äfven i aflagringar ofvanför den påvisade gränsen för det postglaciala hafvet har FEGRÆUS anträffat växtlämningar. På dessa bildningars karaktär ingår han ej, utan anför mera i förbigående, att man får tänka sig »afsättning försiggå uteslutande i elffåran eller [i] de sjöliknande utvidgningar, hvilka här och hvar förekommit». — Fanerogama växtlämningar anföras äfven af FEGRÆUS från några punkter i olika elfdalar. Det enda nya af vigt, som framgår af hans artlistor, är den närmare artbestämningen af LINDSTRÖMS »al», hvilken visas vara *Alnus incana*,[1] och »björk», hvilken angifves som *Betula odorata*. Därjämte anföras *Betula nana* och *Rhamnus Frangula*. — Då hvarken af LINDSTRÖM eller FEGRÆUS granlämningar blifvit funna, framhåller den sistnämde, med reservation för framtida fynd, under hänvisning till NATHORSTS kalktuffundersökningar, att möjligen elfdalsaflagringarnes flora betecknar den vegetation, som inkommit före granens invandring.

Utom de tvänne nu nämda författarne har äfven R. SERNANDER lämnat en kort redogörelse[2] för de undersökningar han 1889 företog öfver floran m. m. i ett par norrländska elfdalars aflagringar. Han har kommit till det, som vi senare skola se, mindre riktiga resultat, att hufvudmassan af de nämda sedimenten äro afsatta under en enda »verhältnismässig continuierlichen Hebung», som fortgått från den senglaciala sänkningens tid till

[1] Här såväl som i allmänhet, då det ej gäller en närmare botanisk utredning af respektive arters formkrets, anser jag det onödigt att anföra auktorsnamn, alldenstund jag härvid följer sista upplagan af HARTMANS Skandinaviens flora.

[2] ENGLER'S bot. Jahrb. Bd 15 (1892), H. 1, sidd. 50—52. Den där som snart utkommande omtalade närmare redogörelsen för resultaten är, mig veterligen, ännu ej publicerad.

nutiden. Utgående från denna förutsättning anser han sålunda, att man »temligen exakt» kan bedöma den inbördes åldern af t. ex. anträffade växtlämningar genom att bestämma höjden i förhållande till marina gränsen på den punkt, där lämningarne anträffats. Några iakttagelser öfver vid hvilka stadier af denna antagna likformiga höjning det senglaciala hafvet öfvergick i Ancylussjön och denna i Litorinahafvet, tyckas dock ej af honom vara gjorda. Med stöd af MUNTHES fynd af litorinabildningar i Medelpad på 77 *m* ö. h., söker SERNANDER dock uppskatta åldern af den i elfdalsaflagringarne hittills okända *granen*. Denna angifves af honom på två ställen från dessa; det högst belägna af de anförda fynden har jag[1] senare visat bero på felaktig bestämning, under det att det andra, hvilket gjorts af HÖGBOM vid Umeelf nära Umeå, är det första af *gran* i elfdalsbildningar. Se därom mera nedan.

Sammanfattar man de före 1894 gjorda undersökningarne om de sedimentära aflagringarne i mellersta Norrlands elfdalar, finner man, att de gifvit till resultat hufvudsakligen följande:

att i de skilda elfdalarne uppträda sand- och lerlager af betydande mäktighet, som nå högt upp öfver hafvet ända till en höjd af omkring 800 *m*,[2]

att den äldsta delen troligen är sötvattenssediment af senglacial ålder, under det den lägre liggande yngre delen är marin och af postglacial ålder, samt

att de här och hvar hysa en artfattig flora af *gråal*, *fur*, *björk*, *dvärgbjörk*, *asp*, *gran*, *Rhamnus Frangula* och *Phragmites communis*.

För att med stöd af nu anförda undersökningar kunna genomföra en något mer ingående jämförelse med andra battre kända kvartära aflagringar i andra delar af Skandinavien, blef det närmaste målet för mig att söka åstadkomma en så detaljerad undersökning som möjligt öfver de i aflagringarne befintliga

---

[1] G. F. F. Bd 14 (1892), sid. 187 och 366.

[2] FEGRÆUS, anf. st. sid. 386, noten 1. — Observeras bör att A. ERDMANN anför »glaciallera» från Gesundsjön i Jämtland vid 200 à 230 *m* samt med ? från Dorothea socken i Åsele Lappmark på 520 *m*. [Sv. Qvart. Bildn. — Stockholm 1868, sid. 140.]

fossila växt- och djurlämningarne. En serie gynnsamma punkter inom olika elfsystem utsöktes därför, och profilerna genomarbetades noga. De elfdalar, inom hvilka jag sålunda varit i tillfälle värkställa undersökningar, äro Indalselfvens, Ångermanelfvens, Själevadsåns samt Umeelfvens och Vindelelfvens dalar. — Då i det följande generella omdömen om förhållandena fällas, gälla de naturligen därför endast om de nu uppräknade elfdalarne.

För ett riktigt förstående af elfdalsaflagringarnes natur är det af vikt att erinra sig, att vid de olikformiga sänkningar, hvilka egt rum inom Skandinavien, isobaserna inom norra Sverige gå nästan vinkelrätt mot förloppet af de nämda stora elfdalarne, och att sålunda gradienten löper parallelt med dessa. Bäst och tydligast framträder detta för den största af nivåförändringarne, eller den senglaciala,[1] men att det äfven gäller vid den eller kanske snarare de efterföljande nivåförändringarne kan redan anses faststäldt.[2] Vill man närmare granska betydelsen af detta förhållande, sker det bäst genom ett specielt exempel. — Indalselfven är från Storsjön i Jämtland till sitt utlopp i hafvet 191 *km*, eller i rundt tal 200 *km*. På denna väglängd är dess fallhöjd 292 *m*, eller i rundt tal 300 *m*. Söker man nu beräkna gradientens förlopp och storlek för denna elfdal under t. ex. den senglaciala sänkningen, måste en sådan beräkning af brist på ett tillräckligt stort observationsmaterial visserligen blifva ganska approximativ, men ändock tillräckligt noggrann för att åskådliggöra den olikformiga sänkningens betydelse för sedimentafsättningen. De Geer anger att M. G:s lutning kan anses i medeltal uppgå till 1 på 2,000, ibland mera, ibland mindre. Inom nu ifrågavarande trakter förlöpa dock, som af nyss citerade karta synes, isobaserna för den senglaciala sänkningen ännu närmare hvarandra

[1] Jfr De Geers karta öfver »isobaser för den senglaciala höjningen i Sverige...» i A. G. Nathorst, Sveriges Geologi. — Stockholm 1894, sid. 281.

[2] Jfr i detta afseende Pl. II i Munthes arbete, Preliminary Report on the Physical Geography of the Litorina-Sea. — Bull. of the Geol. Instit. of Upsala, N:o 3, Vol. II (1894).

än t. ex. i östra Skåne, där DE GEER anger den största lutningen vara 1 på 1,500. Antar man därför gradienten, hvilken troligen går i samma riktning som Indalselfvens dalgång, till 1 på 1,000, skulle vid tiden för senglaciala hafvets högsta stånd dess öfre del vid Storsjön ha legat på 200 *m* djupare vatten än den 200 *km* längre åt sydost belägna delen af hafsbottnen, där det nuvarande utloppet för elfven finnes. Då elfdalen på bägge sidor begränsas af höjdsträckningar, har här en väldig fjord uppstått, hvars botten visat ingen eller ytterst ringa lutning mot den utanför liggande öppnare delen af Bottenhafvet. Denna fjord har sålunda varit ett synnerligen lämpligt *klarningsbäcken* för de vattenmassor, som strömmade ut i densamma från de, åtminstone delvis, ännu istäckta högfjällsområdena mot vester. Härvid bör man äfven erinra sig, att just vid gränserna för det senglaciala hafvet höjdkurvorna ligga hvarandra mycket närmare än längre österut, och att sålunda vattendragen genom sitt starkare fall kunde föra ut i den nämda fjorden såväl gröfre, som ock mera material, än fallet skulle varit t. ex. ett par hundra kilometer längre mot söder eller öster. De nu påpekade förhållandena värkade alla i samma riktning, nämligen att under den senglaciala tiden tillföra den fjord, Indalselfvens dalgång och tillstötande sidodalar bildade, ofantliga massor material samt gynna afsättningen af detsamma inom fjorden själf. Att oerhörda massor af sediment under så gynnsamma förhållanden under årtusenden skola nedföras i en dylik fjord är lätt att inse. Som en antydan kan det förhållandet tjäna, att man beräknat[1] det Nylandsgrundet vid Ångermanelfvens mynning årligen förökas med c. 132,000 m^3. Denna massa motsvarar endast en ringa bråkdel af hvad elfven årligen för med sig, och ändock utgör elfvens fall på de sista 40 *km* endast ungefär 1 *m*. — Det är af vikt att erinra sig, att den gynnsammaste tidpunkten för nedförande af material i fjorden måste — af ofvan påpekade orsaker — ha varit den senglaciala tiden, ty,

[1] A. LINDSTRÖM, anf. st. sid. 7.

då det hufvudsakligen gällde en omlagring af det under denna nedförda materialet, blir det vida lättare begripligt, huru de mäktiga postglaciala lagren här ha bildats. Ett direkt bevis för, att dessa värkligen också till större delen äro uppkomna genom en sådan omlagring, är den betydande, redan af LINDSTRÖM antydda erosion, för hvilken de äldsta aflagringarne öfverallt visa sig ha varit utsatta.

Ej blott då man ser på förhållandena i stort, utan äfven då man tar hänsyn till de lokala förhållandena, har den olikformiga sänkningen varit af betydelse för uppkomsten af de sedimentära bildningarne inom mellersta Norrland. Dalgångarne utgöra ej ett mot hafvet jämt sluttande plan, utan i desamma finnas en mängd mer eller mindre utpräglade bäckenartade fördjupningar. Dessas största längdriktning sammanfaller nästan alltid med hufvuddalarnes. Tänker man sig t. ex. en 50 *km* lång sträcka i en elfdal, hvilkens botten nu ligger horisontal, träffad af en olikformig sänkning i elfdalens riktning så beskaffad, att den blifvit störst mot nordväst, finner man, med antagande af gradienten t. ex. till 1 : 1000, 1 : 2000 och 1:3000, att en sjö måste ha uppstått, hvilkens nordvästra ända legat respektive 50, 25 och 16,6 *m* djupt. Då just härifrån af elfven material tillförts, har under tidernas lopp bäcknet i större eller mindre grad blifvit fyldt med sediment, och då genom en fortgående olikformig höjning den antagna sjön blifvit »uthäld», har elfven skurit sin fåra genom de i densamma afsatta elfdalsaflagringarne. På nu nämda sätt måste såväl vid tiden för den senglaciala höjningen, som ock, ehuru i mindre skala, vid senare skedda nivåförändringar, elfdalsaflagringar på olika nivå ha uppkommit. Särskildt torde detta förhållande gifva en enkel förklaring öfver förekomsten af en del hittills svårtydda högt liggande elfdalsaflagringar. Tydligt är, att alla stadier skola finnas från dem, då på detta sätt den forna sjön blifvit helt och hållet uttappad, till dem, där endast vattenståndet i nordvästra ändan blifvit obetydligt sänkt. Den nu påpekade förskjutningen af vattenytan i lokala sjöbäcken blir ofta förenad med en sänkning,

då det blir elfven möjligt att skära sig djupare ned igenom det material, som dämmer upp desamma.

Hvad som nu blifvit framhållet med Indalselfven som utgångspunkt och belysande exempel, gäller i lika hög grad Ångermanelfven och Ljungan, Ljusnan samt mellanliggande småelfvar. Från dessa är det också redan bekant, hvilken stor utsträckning och betydande mäktighet elfdalsaflagringarne ega. A priori vore det emellertid, enligt det ofvan framhållna, äfven att vänta, att man skulle ega sådana isynnerhet långs Dalelfvens, Klarelfvens m. fl. elfvars *öfre* lopp. Huru härmed i själfva värket förhåller sig tyckes dock vara okändt.

Vänder man sig norrut från Ångermanelfven synes det som om elfdalsaflagringarnes mäktighet och omfattning aftoge elfdal efter elfdal. Detta torde bero hufvudsakligen på tvänne förhållanden. Det ena är, att isobaserna småningom komma att gå mer och mer i samma riktning som elfvarnes hufvudlopp, för att troligen ungefär kring Lule eller Torne elfvar löpa ungefär parallelt med dem. Detta innebär sålunda, att elfdalen vid nivåförändringarne alltigenom blifvit ungefär likformigt sänkt. Inom Finland har sänkningen t. o. m. värkat i alldeles motsatt riktning mot förhållandena i mellersta Norrland. Ty då nollisobasen förlöper ungefär i trakterna mellan Finland och Ryssland, och sänkningsmaximum ligger i inre Norrland, måste de åt Bottenhafvet liggande delarne af landet blifvit alltmer sänkta, ju närmare man kommer det nämda hafvets kust. Det i jämförelse med de norrländska flodernas obetydliga material, som från det isfria landet fördes genom de finska vattendragen, har sålunda vid tiderna för de största sänkningarne lätt nog mera likformigt kunnat spridas öfver hafsbotten, och endast i de fall, då lokala bäcken funnits, har någon mera betydande afsättning egt rum. Därför äro äfven förhållandena i det nuvarande Österbotten närmast öfverensstämmande med dem i mellersta Sverige. — Den andra orsaken till elfdalsaflagringarnes småningom skeende försvinnande mot söder, norr och öster är, att kustlandet här blir mindre och mindre kuperadt, hvarigenom aflagringen

af sediment på hafsbotten måste ske mera likformigt och på ett något annat sätt än i de trånga af betydande höjdsträckningar begränsade elfdalarne.

Ofvan framhållna synpunkter måste, enligt min mening, nödvändigt beaktas vid hvarje försök att förklara elfdalsaflagringarnes uppkomst. — Söker man i detalj studera dem, finner man snart nog, att de låta uppdela sig så, som redan LINDSTRÖM funnit, nämligen i sådana, som alldeles sakna fossil, och sådana, som från ytterst sparsamt till synnerligen rikligt innehålla sådana.

I. Fossilfria elfdalsaflagringar.

Det torde vara nästan omöjligt att angifva några karaktärer, genom hvilka dessa i sitt utseende eller sitt läge i hvarje fall låta sig skilja från de yngre aflagringarne. Detta oaktadt äro de för den, som förvärfvat någon vana i att se de här uppträdande olika sand- och lerslagen, i de allra flesta fall lätta nog att skilja åt, på grund af sin afvikande habitus. Hvad som här nedan omnämnes är uteslutande supramoränaflagringar. I hvad åldersförhållande de stå till de af HÖGBOM[1] närmare beskrifna, af morän täckta, skiktade aflagringarne i inre Jämtland, vågar jag ej alls yttra mig om, då mina egna undersökningar hufvudsakligen omfattat kustlandet.

Ett anmärkningsvärdt förhållande är, att dessa fossilfria senglaciala elfdalsaflagringar på ett mycket stort antal punkter, där de äro blottade, visa sig hvila direkt på morän. De bestå dels af sand, dels af lera; den förra är till sin ålder af tvänne slag, i det den såväl kan under-, som öfverlagra leran.

Undre ishafssand. Sådan iakttogs på flera ställen i de undersökta dalgångarne. Dess beskaffenhet framgår af följande exempel. Strax öster om järnvägsbron öfver Indalselfven underlagrar den till ganska stor mäktighet en hvarfvig lera med horisontala skikt. I sanden, som är finkornig och tydligt finskiktad, äro skikten däremot starkt böjda. Detta torde emeller-

---

[1] G. F. F. Bd 15 (1893), sid. 28 o. f.

tid knappast bero på någon sammanpressning af en gång horisontala skikt, utan möjligen på någon slags hvirfvelrörelse i det vatten, i hvilket den blifvit afsatt. Ungefär två hundra kilometer längre mot nordost anträffades i Vindelelfvens dalgång vid Degerfors en profil, i hvilken på morän, hvilken var så ytterligt hårdt packad, att den knappast torde kunna huggas med hacka, lågo mäktiga bäddar af hvarfvig ishafslera i horisontala lager. Denna öfvergick nedåt mot moränen småningom i allt sandigare och sandigare skikt, så att ställvis moränen, till en mäktighet af mot en meter, täcktes af hvarfvig ishafssand, under det att på andra punkter i närheten denna sand endast var af mycket obetydlig mäktighet. Egendomligt nog innehöll äfven själfva moränen, ända till ett djup af 1 *m*, stora stycken af skiktad sand. Bägge de nu nämda lokalerna ligga på en ganska betydande höjd öfver hafvet. Den förstnämda 125—130 *m*, den sistnämda ungefär 140 *m* ö. h. Men äfven på lägre nivå är sådan sand iakttagen. Så torde det ej vara något tvifvel, att den underlagrar den hvarfviga leran vid en höjd af omkring 80 *m* ö. h. i det nedan närmare omnämda bäcknet vid Vännäs. Äfven längre ner i Umeelfvens dalgång är den hvarfviga leran i sina understa, mot morän hvilande delar, så sandig, att det är en ren smaksak, huruvida man vill kalla dess understa delar lera eller sand. Så t. ex. vid Smörbäckens utlopp i elfven något vester om Brännland. — Alldeles i hafvets nivå iakttog jag, vid en brunngräfning i Nyland vid Ångermanelfvens utlopp, skiktad sand under mäktig hvarfvig lera.

På alla de nämda ställena utom det sistnämda, där det ej kunde afgöras huru det förhöll sig, visar den undre ishafssanden en småningom skeende öfvergång till ofvanliggande ishafslera.

Nedanför Sillre skogsskola anstå mäktiga skiktade sandlager, hvilka säkert äro af senglacial ålder, ehuru här icke med säkerhet kan sägas om de äro äldre eller yngre än ishafsleran i dessa trakter. I den fina sanden finnas rikligt marlekor jämte böljslagsmärken, af hvilka ett par äro afbildade på omstående figur.

Ishafslera eller hvarfvig lera är i spridda förekomster mycket vanlig inom alla de undersökta elfdalarne. Den är, som ofvan framhållits, iakttagen redan af LINDSTRÖM, hvilken dock ej vågade anse densamma såsom säkert ekvivalent med hvarfviga leran i mellersta Sverige på grund af att han ej då kunde visa, att hafvet en gång nått upp till dess nutida förekomster. Sedan numera genom HÖGBOM,[1] MUNTHE[2] och HEDSTRÖM[3] m. fl. marina gränsens läge i de stora dragen blifvit bestämd för södra och mellersta Norrland, förefinnes ej ringaste anledning, att inom af

Fig. 1.



Böljslagsmärken och marlekor ur ishafssand vid Sillre vid Indalselfven. 2/3 af nat. storl. Autotypi efter naturen.

mig undersökta trakter betvifla dess ekvivalens med ishafsleran söderut. Den öfverensstämmer också fullständigt med denna; färgen,[4] skiktens tjocklek och mäktighet växla liksom i mellersta

---

[1] G. F. F. Bd 9 (1887), sid. 23.
[2] G. F. F. Bd 12 (1890), sid. 77.
[3] G. F. F. Bd 15 (1893), sid. 159.
[4] Den isynnerhet i äldre beskrifningar ofta framhållna förekomsten af roströr är äfven här allmän. Som bekant äro dessa dock ett sekundärt fenomen. Däras mer eller mindre rikliga förekomst beror helt och hållet på lokala förhållanden. Där växterna ha svårt att med sina rötter nå vattenförande lager, växa rötterna — kring hvilka sedan roströren uppstå — ofta genom mycket mäktiga lerlager, under det, där detta ej är eller har varit fallet, roströren upphöra redan i lerornas öfversta del.

och södra Sverige. Endast i ett afseende afviker den från förhållandena där. Detta är i dess ojämna, så att säga fläckvisa uppträdande, i det att den finnes »flerstädes så väl på sluttningen af dalsidorna som ock på östra och sydöstra sidan af bergs- och krossgrushöjder och således, såsom man kunde antaga, af dessa skyddade för fullständig erosion» (LINDSTRÖM, sid. 19). Det torde vara onödigt att här uppräkna alla de ställen, där jag iakttagit densamma till växlande mäktighet — störst i Vindelelfvens dalgång vid Degerfors, där den, full-

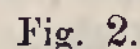


Fig. 2.



Lera med maskspår; nat. storl. (efter HÖGBOM). Likadana spår finnas i ishafslera vid järnvägsbron öfver Indalselfven.

ständigt diatomacéfri, är ända till öfver 8 *m* mäktig — och på olika höjd öfver hafvet upp mot 200 *m*. Den anmärkningsvärdaste förekomsten torde emellertid vara den ofvan nämda vid järnvägsbron öfver Indalselfven, i det att där bevis anträffades för ett djurlif i det senglaciala hafvet. Skiktytorna i glaciallerans undre, mot sanden belägna del visade rikligt små slingrande *spår*. Dessa, som funnos såväl i de undre sandiga partierna, som i de något högre upp belägna, af mera ren lera bestående skikten, äro fullständigt öfverensstämmande med de

spår, som HÖGBOM[1] beskrifvit från en mellan tvänne moränbäddar inlagrad lera från Östersund och dess omgifningar, hvarför jag med hans tillstånd här reproducerar den af honom lämnade afbildningen. »Det är knappt möjligt med säkerhet närmare bestämma, från hvilka djur dessa spår härleda sig; med någon grad af sannolikhet torde de kunna tillskrifvas Oligochæter. Professor NATHORST har fäst min uppmärksamhet derpå, att likartade spår äro iakttagna i äldre formationer. Äfven har han påpekat deras likhet med några i Qvart. Journ. Geol. Soc. Vol. XL, pl. 10 afbildade spår, som tillskrifvas *Tubifex rivulorum*»[2] (HÖGBOM). Erinrar man sig att de skikt, hvilka föra dessa spår, äro afsatta vid den tid, då ishafsleran här började afsättas, är det tydligt, att de måste uppstått under ett tidigare skede af den senglaciala sänkningen. På grund af det af HÖGBOM[3] iakttagna förhållandet, att marina gränsen på sina ställen i inre Norrland ligger lägre än i kustlandet, måste man antaga, att ej obetydliga delar af landisen legat kvar ännu vid sänkningens maximum. Det vatten, som glacierelfvarne förde ut i det haf, i hvilket ishafsleran vid Indalselfven afsattes, måste därför anses ha varit mycket rikt på slam, hvilket emellertid ej synes ha hindrat förekomsten af ett djurlif utmed detta hafs kuster.

Öfre ishafssand. Såsom sådan måste de ofta mycket mäktiga sandlager betecknas, hvilka på flera ställen iakttagits täckande glacialleran. Denna sand är vanligen gulaktig af »mosandens» utseende, mer eller mindre skiktad och alltid, i motsats till yngre sandlager, fullständigt fossilfri. Rikast utbildad såg jag den kring Degerfors. Vindelelfven har skurit sin här öfver en half kilometer breda elffåra[4] ned genom de senglaciala lagren,

---

[1] G. F. F. Bd 15 (1893), sid. 37.

[2] Spår såväl af detta som af andra slag ha af mig äfven anträffats i hvarfvig ishafslera vid Jokela tegelbruk, vid stationen af samma namn i sydvästra Finland. De skola närmare omtalas i en under arbete varande uppsats.

[3] Anf. st. sid. 43.

[4] Postglaciala växtförande sand- och torflager ha till ej obetydlig mäktighet uppstått på botten af den eroderade dalen.

hvilkas öfversta del utgöres af mäktiga lager ishafssand. Motsvarande sand finnes här och hvar i Ångermanelfvens sidodalar, såsom i Björkåns öfre lopp — där den är fullständigt diatomacéfri — och annorstädes. Huruvida denna sand här och på lägre nivå, såsom då den kring Indalen vid Indalselfven täcker ishafsleran, alltigenom är af senglacial ålder eller möjligen motsvarar ancylustidens äldsta skede, undre ancylussand, är i närvarande stund omöjligt att afgöra, då den synes sakna fossil, och dessutom florans beskaffenhet under ancylustidens äldsta del, såsom nedan skall visas, ännu är okänd inom dessa trakter. Möjligen skall, genom en systematiskt utförd undersökning på diatomaceer, en uppdelning af dessa sandlager efter ålder kunna ske.

II. Fossilförande elfdalsaflagringar.

Äfven dessa bestå af omväxlande sand- och lerlager, hvilka, som nyss framhölls, till mycket stor del torde utgöras af omlagrade senglaciala bildningar. Då LINDSTRÖM och FEGRÆUS i de ofvan nämda arbetena utförligt redogöra för dessa bildningars utseende, för sandens kornstorlek m. m., skall här endast för fullständighetens skull en kort karaktäristik af desamma lämnas.

S a n d e n är den kvantitativt taget ojämförligt viktigaste delen af elfdalsaflagringarne. Den är vanligen skiktad, beroende på olika färg och kornstorlek i densamma, ofta också på att skikt af växter äro inlagrade i det för öfrigt likformiga materialet. Någon gång träffas den dock i nästan oskiktade bäddar, såsom vid Moelfven ett par kilometer nedanför stationen af samma namn. Den växlar från den allra stoftfinaste sand ända till groft grus. Någon gång ekvivaleras den t. o. m., såsom norr om Umeå, af typiskt strandklapper, hvilket här sträckvis bildar det allra öfversta lagret, eller af groft rullstensmaterial, inlagradt i mäktiga bäddar, såsom i »niporna»[1] kring Sollefteå.

[1] Nipor kallas i mellersta Norrland de höjder af mångfaldigt växlande form, hvilka bildas genom utskärning af elfvarne och smärre uti densamma utfallande åar eller bäckar. — Vid Sollefteå är rullstenen dock möjligen senglacial.

Leran uppträder nästan alltid som en väl skiktad lera, hvilken dock till sitt utseende, i synnerhet i friskt tillstånd, mycket afviker från ishafsleran. Olika varieteter af densamma förekomma i stor mängd, från en nästan sandfri till en alltmer och mer sandhaltig. Jämte denna lera har jag emellertid i Umeelfvens dalgång funnit en lera, hvilken, ehuru uppträdande i betydande mäktighet, fullständigt saknar hvarje spår till skiktning[1] och i öfrigt, genom den ljusgrå färg den eger äfven i friskt tillstånd, fullständigt i utseende öfverensstämmer med v. POSTS »undre grålera». Om densamma blir nedan närmare tal.

Såsom af föregående författares arbeten synes, växla visserligen sand- och lerlager med hvarandra inom elfdalsaflagringarne i hög grad, men regellösheten i däras inbördes uppträdande är dock ej så stor, som vid första påseende kunde synas. Då man skiljer ut de fossilfria senglaciala bildningarne och endast ser på de fossilförande postglaciala, visar det sig, åtminstone i alla af mig undersökta profiler, att i stort sedt öfverst komma sandiga lager, hvilka nedåt blifva mera lerrika eller t. o. m. leror. Härmed afskäras i regel genom ras eller elfvarnes yta de mera upplysande, i fullt säkert primärt läge tillgängliga profilerna; endast på mycket få ställen, såsom kring Sollefteå, finnas så djupa skärningar, att under leran sandlager ånyo komma i dagen. — Det säger sig själf, att mindre mäktiga lager af sand och lera kunna omväxla med hvarandra, liksom materialets beskaffenhet kan växla på grund af lokala orsaker, fastän lagerföljden i stort sedt är den nu anförda. Som exempel kan anföras de af LINDSTRÖM (sid. 22) angifna, äfven af FEGRÆUS upptagna profilerna, i hvilka man dock är fullt berättigad att ange i den ena sand, lera, sand, i den andra sand, lera. — Då det är bevisadt, att kustlandets lösa jordlager ej äro elfaflagringar i egentlig mening, utan i hufvudsak sediment i ett haf, vare sig detta innehåller salt eller sött vatten, inses lätt, att de öfversta sandlagren i den nämda lagerföljden måste beteckna det sista höjningsskedet af

[1] Denna får ej förväxlas med den här och där uppträdande lera, i hvilken i ytlagren skikten utplånats genom vittring.

landet. De underliggande lerorna ange däremot en aflagring på djupare vatten, och sandlagren under dessa ett tredje skede, då landet låg högre, och vattnet var mindre djupt än vid lerornas afsättning. Detta antagande bestyrkes också, såsom af nedan anförda exempel framgår, af det sätt, på hvilket växtlämningarne uppträda. Man jämföre förhållandena vid Ragunda, Umeå och Vännäs.

De fossil, som uppträda i mellersta Norrlands fossilförande elfdalsaflagringar, äro till större delen växtlämningar, men äfven ej sällsynt djurlämningar. — De sistnämda äro, såvidt jag kunnat finna, förut aldrig angifna från de egentliga elfdalsbildningarne med undantag för det ofvan (sid. 534) omtalade exemplaret af *Mytilus edulis*. De äro emellertid långt ifrån sällsynta och utgöras utaf krustaceer, sällsynt, samt rikligt mollusker. Inom den marina delen af bildningarne finner man sålunda ofta massvis skal af *Mytilus* och *Tellina* samt inom sötvattensaflagringarne af *Anodonta* och möjligen *Unio*(?). Kalkskalen äro emellertid nästan alltid i dessa kalkfattiga trakter fullständigt utlösta af det genomsipprande vattnet, hvarför endast sådana arter äro i behåll, hvilka ega ett kitinskal. Jämte de nämda finnas emellertid äfven rikt insektlämningar, företrädesvis vingar af skalbaggar och flugor, samt ofta massvis små runda kroppar af ett mindre sandkorns storlek. De utgöras af en tunn hinna och äro ofta förenade med hvarandra i kaklika bildningar. Troligen äro de ägg af vatteninsekter eller andra vattendjur. Äfven vinterägg af sötvattensbryozon *Cristatella Mucedo* samt nålar af spongier äro långt ifrån sällsynta. Däremot ha fiskfjäll endast anträffats mycket sparsamt och vanligen i ganska fragmentariskt skick. — Växtlämningarne äro emellertid de vida öfvervägande och därtill viktigaste fossilen i mellersta Norrlands postglaciala elfdalsbildningar. Af föregående författares uppgifter kunde det synas som om lokaler med växtfossil vore ganska sällsynta, men, såvidt mina iakttagelser ge vid handen, finnas de med ytterligt sällsynta undantag öfverallt inom de postglaciala lagren. Den riklighet, i hvilken de uppträda, är däremot mycket olika. Mången gång händer det, att

man kan få använda timslång undersökning och slamning på stället utan annat resultat än att finna en eller annan björk- eller alfrukt, en barkbit eller dylikt. Vanligen finnas dock enstaka blad, frukter etc. ej alltför sparsamt. På enstaka ställen, såsom vid Ragunda, vid Vännäs eller vid Umeå, Gene o. s. v. finnas emellertid ofantliga massor detritus af växter inlagrade i sand eller sandig lera. Öfverallt är det dock — naturligen med undantag för de ofta uppträdande sekundärt invuxna rötterna af träd och örter — uteslutande insvämmade växtlämningar som förekomma. Detta gör, att det är de mest olikartade delar af arter från de mest skilda ståndorter, som i samma stycke kunna anträffas. Liksom i alla våra öfriga kvartära aflagringar är det visserligen endast de delar af växten, hvilkas väggar äro förvedade eller förkorkade, som visa sig nog motståndskraftiga att bevaras; men inom dessa gränser rymmas, som af nedan lämnade detaljbeskrifningar synas, en mängd olika slag af växtdelar, från stora stammar af timmergroflek till de minsta vedsplittror, från hela väl bevarade blad till de obetydligaste, obestämbara fragment af sådana. Bland dem finnas ved, bark, stammar, blad, barr, frukter, frön, pollen m. m. af en mängd olika växter tillhörande skilda växtgrupper. — Hufvudmassan utgöres af fanerogama arter, bland hvilka i all synnerhet våra vanliga trädslag, såsom *fur*, *gråal*, *björk*, *gran* äro rikligt representerade, men äfven en del örter, hvilka lefva tillsamman med dessa. Monokotyledonerna äro mera sparsamma, vanligast äro *Phragmites* och *Carices*. Äfven enstaka *ormbunk*fragment äro funna, ehuru mycket sällsynt. Mossorna däremot förekomma i stor riklighet och i en mångfald arter, såväl sådana, som växa på torra, som på fuktiga lokaler[1]. — Algerna äro representerade nästan öfverallt och ofta i förvånande riklighet af de för bestämmande af aflagringarnes natur så vigtiga diatomaceerna. Professor P. T. CLEVE har äfven denna gång godhetsfullt åtagit sig det lika mödosamma som tidsödande arbetet med däras separering och be-

[1] För bestämningen af mosslämningarne står jag i tacksamhetsskuld till magister HARALD LINDBERG och assistenten ROB. TOLF.

stämmande. Som ett exempel på hvilken förvånande rik diatomacéflora dessa aflagringar ibland hysa, kan redan här anföras, att i ett stycke sand, stort som ett hönsägg, från litorinalagren vid Umeå funnits en flora på *104* olika arter och former. Utaf dessa äro 4 rent marina, 32 brackvattensarter, motsvarande den nutida Östersjöns salthalt, och resten sötvattensformer, hvilka tydligen af elfven förts ut i Litorinahafvet. Som jämförelse kan anföras, att CLEVE i 25 af MUNTHE[1] från skilda lokaler inom det baltiska området insamlade prof funnit inalles 119 arter. — Äfven svampar ha funnits; dels rikligt parasitsvampar på de isolerade bladen, dels ock de intressanta först af FRANK[2] påvisade af svampar förorsakade »svamprötterna», hvilka nästan alla våra trädslag ega, då de lefva i starkt humushaltig jord. Troligen härstamma de anträffade svamprötterna från al och björk. — Äfven det numera till flagellaterna räknade släktet *Dictyocha* har professor CLEVE funnit fossilt i de undersökta profven.

Af föregående författare på detta område anföres alltid leran som den bland elfdalsaflagringarnes jordarter, hvilken innehåller fossilen. För min del har jag funnit sanden väl så ofta innehålla sådana, hvarjämte de i densamma befintliga föremålen äro vida lättare att isolera och uppbevara. Då t. ex. blad m. m. endast sparsamt förekomma inströdda i sanden eller leran, är det i de flesta fall dock omöjligt att isolera dem, och vid torkning af de insamlade styckena faller sanden sönder och fossilen förstöras, under det att de i lera liggande, som FEGRÆUS riktigt nog klagar, omvandlas så, »att af de forna bladresterna endast återstå rostbruna, orediga fläckar.» Den första omsorgen för mig vid studiet af elfdalsbildningarnes flora blef därför att söka utfinna någon metod genom hvilken denna förstöring af insamladt material i största möjliga grad kunde hämmas. Det visade sig, att i de fall, då fossilen förekomma massvis, det

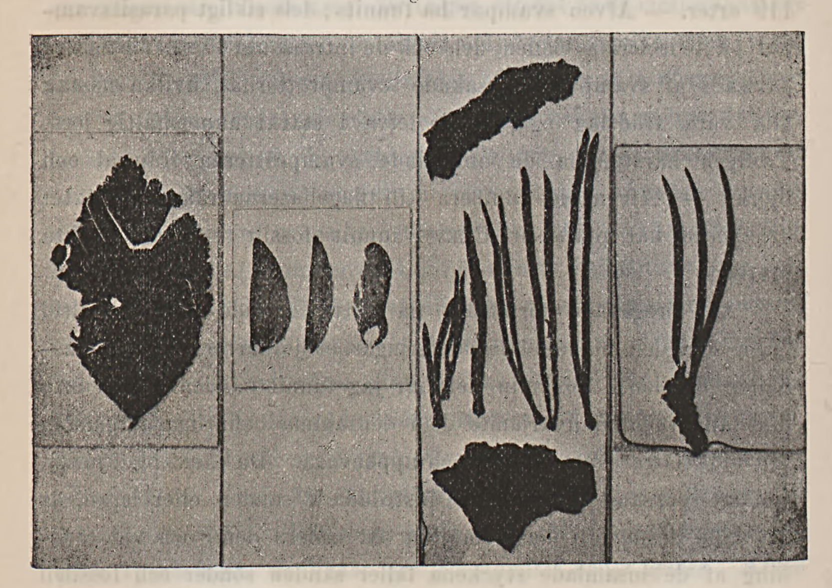
---

[1] Anf. st.

[2] Jfr SARAUW, G. Rodsymbiose og Mykorrhizer særlig hos Skovtræerne. — Bot. Tidskr. Bd 18 (1893), sid. 127 o. f.

ojämförligt bästa sättet är att hemföra fuktiga prof, hvilka sedan slammas och behandlas på af mig förut beskrifna sätt.[1] Därigenom vinnes ett utmärkt vackert och fullständigt material, om hvilket nedanstående figurer lämna en antydan. — I de fall, då fossilen äro så sparsamma, att ett hemförande af en massa ofyndigt material ej lönar sig, är det fördelaktigt att vid fältarbetena medföra metallnät, med tillhjälp af hvilket man kan utföra slamning på stället och på detta sätt anrika den under-

Fig. 3.



Växtlämningar ur elfdalssand vid Ragunda vid Indalselfven. Längst till venster blad af *Alnus incana;* till höger barr och i midten frövingar af *Pinus silvestris.* Särskildt att beakta är den missbildade frövingen längst till höger af de tre. Nat. storl. Autotypi efter naturen.

sökta sanden eller leran. Mången gång, särskildt då det gäller blad, kunna emellertid ej dessa metoder användas, och jag har med fördel i dessa fall användt indränkning med *vattenglas* (bäst och billigast natronsilikat). Ehuru olika slags sand och lera ge mer eller mindre goda resultat, är det dock mången gång ovärderligt att åtminstone kunna fixera bladaftryck, spår,

[1] Jfr G. F. F. Bd 14 (1892), sid. 165 o. f. samt Bd 14 (1892), sid. 506.

böljslagsmärken m. m., hvilka annars i den stoftfina sanden strax skulle gå förlorade. Omstående figur visar några spår samt ett stycke af ett blad af *Phragmites* med rostsvampar ur öfre delen af den utaf fin sand bestående nipan vid Sollefteå. Om man ej af densamma på detta sätt gjort »sandsten», skulle det ej varit tänkbart att föra dem till Stockholm. Metoden lider visserligen af afsevärda olägenheter, i det att bladen vid fullständig torkning af stufferna lätt spricka sönder samt förlora sin ursprungliga mörka färg och erhålla en gulaktig sådan, men fördelarne att kunna behålla dem fullt igenkänliga och med tydlig närvatur m. m. äro dock så stora, att jag ej kan

Fig. 4.



Spår jämte ett bladfragment med bladsvampar af *Phragmites communis* ur postglacial elfdalssand vid Sollefteå. $^2/_3$ af nat. storl. Autotypi efter naturen.

annat än tillråda en hvar, som vill här insamla fossil, att medföra en flaska med vattenglas. Genom omsorgsfull behandling och framför allt genom att låta profven torka mycket långsamt kunna på detta sätt erhållas oväntadt vackra fossil.

De fossilförande elfdalsaflagringarne äro af tvänne väsentligen olika slag, nämligen dels sådana, hvilkas flora och fauna

ange dem som sötvattensbildningar, dels sådana, som äro afsatta i ett salt vatten.

A. Fossilförande sötvattensaflagringar.

Såväl genom sitt läge som genom sin flora visa sig dessa i de flesta fall med bestämdhet såsom *äldre* än de i salt vatten bildade. Innan jag något närmare ingår på däras ålder i jämförelse med förut från sydligare trakter kända postglaciala bildningar, torde det vara lämpligt att lämna detaljbeskrifningar öfver några hithörande aflagringar, så mycket mera som inga motsvarande sådana hittills äro beskrifna norr om Dalelfven. Jag börjar framställningen med den nordligaste af dem jag varit i tillfälle att undersöka.

Vännäs. Stambanan genom öfre Norrland skär ej långt söder om stationen med detta namn Umeelf, hvilken, efter att ha böjt sig rakt i öster, förenar sig knappa 10 *km.* längre ned med Vindelelfven. Det område, som sålunda begränsas af järnvägslinien i nordvest och af de nämda elfvarne på nästan alla öfriga sidor, utgör ett betydande slättland, beläget på en höjd af 85 till 90 *m* öfver hafvet. Det är genom de sand- och lerlager, utaf hvilka detsamma består, som den dal, i hvilken elfven nu flyter fram, är nedskuren. De profiler elfbrinkarne erbjuda äro emellertid här så täckta af vegetation och af ras, att i desamma ingen eller ringa upplysning står att erhålla om beskaffenheten af det material, utaf hvilket slätten är bildad. Endast strax öster om gästgifvaregården finnes en större profil genom en ej obetydlig rullstensås, som, strykande i NNV—SSO riktning, täckes af ett tunt mot öster utkilande lager af lerig sand. Såväl genom att den är fullständigt diatomacéfri, som ock genom sitt utseende och läge visar denna sand sig vara (undre?) ishafssand. Stå sålunda inga profiler till buds längs elfven, var det så mycket mera fallet vid det några hundra meter längre norrut belägna stationssamhället. I en här mot norr mellan moränmarker och rullstensåsen flera kilometer inskjutande del af det ofvan omtalade slättlandet utgöres markytan omväx-

lande af mosandsfält och af flacka 1 à högst 2 *m* djupa torfmossar, bildade i grunda bäckenartade fördjupningar i denna sand. (Jämför närstående profil.) Den nu lefvande vegetationen på mosanden och på de nu torra mossarne är, där den fått förblifva något så när ostörd, förvånande likformig. Skogen bildas af *fur*, *gran*, *björk* (*B. odorata*) ungefär i nu nämd ordning; bottenvegetationen utgöres nästan uteslutande af *dvärgbjörk*, *lingon*, *kråkbär*, *odon* samt *Polytrichum*. De skärningar, som kunde undersökas, utgjordes dels af ett utmed järnvägsområdets östra gräns löpande större utfallsdike, dels ock af en mellan detta dikes slutpunkt och elfven belägen grundgräfning. Dessutom erhöllos af ett par, som det tycktes, fullt pålitliga brunngräfvare viktiga upplysningar om beskaffenheten af de djupare belägna jordlagren.

Vid en strax väster om järnvägen företagen »14 $^{1}/_{2}$ alnar» (8,6 *m*) djup brunngräfning erhölls rikligt vatten i ett lager, hvilket, efter all beskrifning att döma, var morän. Därefter kom:

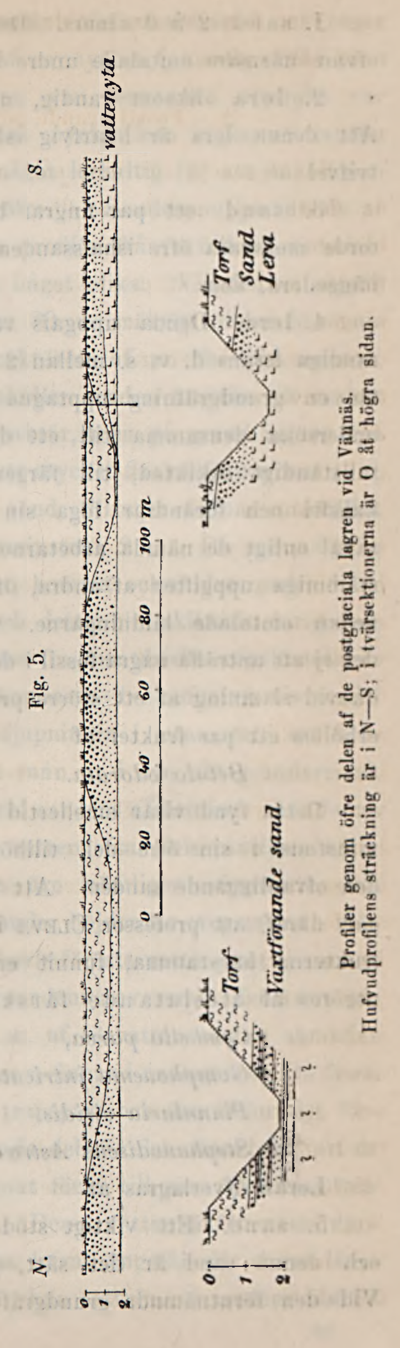


Fig. 5.
Profiler genom öfre delen af de postglaciala lagren vid Vännäs.
Hufvudprofilens sträckning är i N—S; i tvärsektionerna är O åt högra sidan.

1. sand »2 à 3 alnar». Denna är med all sannolikhet den ofvan närmare omtalade undre ishafssanden. På denna hvilade

2. lera »liksom randig, ungefär 4 alnar (2,3 *m*) tjock». Att denna lera är hvarfvig ishafslera synes mig ej lida något tvifvel

3. sand »ett par fingrar bredt». På denna sand, hvilken torde motsvara öfre ishafssanden eller undre ancylussanden eller bäggedera, kom

4. lera. Denna uppgafs vara »ungefär lika tjock som den randiga leran» d. v. s. mellan 2 och 3 *m*. I den ofvan nämda, för en grundgräfning upptagna profilen var jag i tillfälle att undersöka densamma till ett djup af omkring 1,5 *m*. Den är fullständigt oskiktad, till färgen ljusgrå, fet, plastisk, alldeles kalkfri och förändrar föga sin färg vid torkning. Den finnes, såväl enligt de nämda arbetarnes uppgifter, som ock enligt samstämmiga uppgifter af andra, öfverallt kring Vännäs under de nedan omtalade bildningarne. Oaktadt träget letande lyckades det ej att anträffa några fossil i densamma förrän vid hemkomsten, då vid slamning af ett större prof från lerans allra öfversta del erhöllos ett par frukter af

Betula odorata.

Detta fynd visar emellertid att den till sin bildningstid, åtminstone i sin öfre del, tillhör samma klimatiska period som den ofvanliggande sanden. Att den är afsatt i sött vatten framgår däraf, att professor CLEVE i samma prof, ur hvilket björkfrukterna härstamma, funnit en sparsam diatomacéflora, som utgöres af uteslutande färskvattensarter. De funna äro:

Cymbella parva,
Gomphonema intricatum,
Pinnularia viridis,
Stephanodiscus Astræa.

Leran öfverlagras af

5. sand. Ett viktigt stöd för samhörigheten mellan leran och denna sand är det sätt, på hvilket den öfvergår i leran. Vid den förutnämnda grundgräfningsprofilen kom ofvanpå leran

en c. 10 *cm* mäktig zon af omväxlande renare sand och något leriga skikt, hvarpå sandskikt af en mycket finkornig sand blefvo rådande. Huruvida öfvergången var densamma öfverallt var mig ej möjligt afgöra. Endast så mycket kan sägas, att sanden mot leran var mycket fin och något lerhaltig för att småningom uppåt blifva allt gröfre och gröfre. — Sandens uppträdande är längs den omkring 450 *m* långa profilen från utfallsdikets nordgräns till grundgräfningsprofilen något olika. Vid den sistnämda punkten längst mot söder är den 80 *cm* mäktig, bildar här dagytan och har fullständigt karaktären af en fossilfri mosand. Följer man profilen norrut, bibehåller sanden ungefär till samma mäktighet eller mera denna karaktär, men på grund af att den underlagrande leran har bildat ett mycket flackt bäcken mot norr, och detta har blifvit fyldt af sand, tilltager dennas mäktighet åt detta håll, så att den når åtminstone 2 *m*. På samma gång som sanden tilltager i mäktighet, komma också dess undre delar att bestå af finare material, och detta blir skiktadt därigenom att massor af mer eller mindre fragmentariska växtlämningar inlagrats i sanden. Hela förekomstens beskaffenhet visar med all tydlighet, att den svaga fördjupningen i leran varit ett klaringsbäcken för det vatten, som rann ut i den allt grundare och grundare vik, som funnits här vid sandens afsättning. Att denna vik genomflutits af strömmande vatten visar dels växtlämningarnes beskaffenhet, vedfragmenten äro nämligen afrundade, dels ock de massor af de omgifvande höjdernas vegetation, som blifvit inlagrade i sanden. Ett bevis för att vattenytan ej kunnat stå synnerligen mycket högre än sandens nuvarande öfverkant, äro de mängder af småfrukter m. m. af sötvattensväxter, särskildt *Potomogetoner* och *Batrachier*, som finnas i densamma. Då dessa ej häller visa några tecken till transport och äro likformigt fördelade genom sandens fossilförande del, är det otänkbart, att de med rinnande vatten skulle kunnat föras till sina fyndorter från längre bort belägna växtplatser. Dessa vattenväxter måste därför med bestämdhet antagas ha lefvat ungefär där däras lämningar nu anträffas, och då så är, kan vattnet vid sandens afsätt-

ning på sin höjd ha varit ett par meter djupt. Då emellertid den slätt, hvilkens allra öfversta del denna sand utgör, har ett alldeles öppet läge mot söder, måste densamma vara afsatt i ett större vatten, hvilket vid dess bildning, enligt hvad nu framhållits, måste ha stått ungefär i nivå med sandens nuvarande yta, eller något högre än 90 *m* öfver nutida hafsytan.

Sanden är till ungefär 1 *m* djup fullständigt fossilfri, men i och med det att den blir finkornigare, uppträda först enstaka vedfragment, blad m. m., och därefter djupare ned hela skikt af sådant slag. På ungefär 1,5 *m* djup är den sålunda i större delen af profilen redan växtförande. Såväl vid undersökning på stället, som vid senare på Riksmuseets växtpaleontologiska afdelning utförd slamning af hemförda prof, tagna på skilda punkter och på olika nivå, t. ex. 1,55 *m* och 1,80 *m* under ytan, visade det sig, att floran i sanden var fullkomligt likformig. Det är därför ej af nöden att här redogöra för hvarje profs innehåll för sig.

Växtlämningar. Af träd, buskar och på torr eller föga fuktig mark lefvande örter anträffades följande.

Pinus silvestris, ved- och barkfragment, kolbitar, smågrenar, barr, frön, frövingar m. m. i mycket stor mängd.

Alnus incana, ved- och barkfragment, grenar till ungefär 1 *cm* i genomskärning, knoppar, knoppfjäll, stipler, blad, bladfragment, hängefjäll, frukter, allt i nästan obegränsad mängd.

Betula odorata, med undantag för stipler alldeles samma delar som vid föregående art och minst lika rikligt.

Betula verrucosa, frukter och hängefjäll jämte enstaka blad och bladfragment anträffades sparsamt i fullt typiska exemplar. Jämte dessa finnas hela serier öfvergångsformer till *B. odorata*.

Betula odorata × *nana* f. *perodorata*, hängefjäll och frukter fullt öfverensstämmande med denna forms erhöllos ur tvänne af de hemförda profven sparsamt. *B. nana* lefver nu rikligt på lokalen.

De nu nämda växtarterna *fur*, *gråal* och *björk* äro de, hvilka finnas i den mängd och på det sätt att de kunna antagas

ha varit de egentligen skogbildande träden inom vattenområdet. De ganska rikligt förekommande fragmenten af svamprötter härstamma också från björk eller gråal eller från båggedera.

Populus tremula, vedfragment, blad och hängefjäll ganska talrikt. Ur c. 1,500 *kbcm* slammad sand samlades omkring 25 hängefjäll.

Juniperus communis, några barr.

Rubus idæus, 4 fruktstenar.

Salix sp., åtskilliga fruktfragment.

Vaccinium vitis idæa, ett helt blad och flera bladfragment.

Spiræa Ulmaria, 6 småfrukter.

Viola sp., några frön och 2 fruktvalvler.

Ranunculus repens, 1 karpell.

Ormbunke, fragment af blad.

Af kärr- och vattenväxter äro bestämbara lämningar anträffade af nedanstående arter.

Comarum palustre, 2 smånötter.

Montia fontana, 1 frö.

Carex vesicaria, några fruktgömmen samt nötter. Sådana funnos dessutom af minst två andra arter.

Nuphar luteum, 1 frö.

Batrachium sp., ungefär ett tjugotal karpeller.

Myriophyllum alternifolium, 1 delfrukt; 1 blad möjligen af *M. spicatum?*

Potamogeton sp., många smånötter. Bladfragment och nötternas utseende kunde tyda på någon art af perfoliata-typen. Denna bestämning är dock högeligen osäker. Minst två arter torde förekomma jämte den nu nämda.

Till dessa något öfver tjugo fanerogama arter kommer också ett antal af assistenten ROB. TOLF identifierade mossarter:

Hylocomium parietinum [1],

» *triquetrum*,

---

[1] Auktorsnamn anföras här ej, då arternas begränsning etc. är densamma som i Musci Scandinavici . . . . a S. O. LINDBERG. — Upsala 1879.

Astrophyllum cinclidioides,
Polytrichum sp.,
Stereodon arcuatus,
Schistophyllum adiantoides,
» *osmundioides*,
Amblystegium sp.,
Bryum sp.

Alla arterna förekommo endast i smärre fragment.

Diatomacéfloran [1], hvilken är undersökt i tre olika prof, utgöres af bortåt 60 former. Utaf dessa är, såväl hvad arter som individ angår, den öfvervägande hufvudmassan färskvattensarter. Jämte dem förekomma dock i tvänne af de tre profven tillsamman fyra arter, hvilka ej synas ännu åtminstone vara kända från rent sött vatten. Dessa fyra äro:

Campylodiscus Echineis,
Diploneis Smithii,
Nitzschia punctata,
» *navicularis*.

Dessa fyra arter tillhöra i afseende på sina biologiska fordringar tvänne skilda grupper. De tvänne förstnämda äro kända lefvande från lokaler, där vattnet endast är ytterst obetydligt salt (0,2 % och troligen nästan sött, såsom vid Torneå), och för däras vidkommande är det ej osannolikt, att utbredning och uppträdande ännu ej äro så väl kända, att de icke skulle kunna antagas ha lefvat i rent sött vatten. Ett stöd därför är, att den förstnämde synes ha varit tämligen allmän och bägge tyckas ha lefvat här tillsamman med en rik samling sötvattensarter. — Med de tvänne sist nämda arterna [2] är förhållandet däremot ett annat. De lefva i vatten med minst respektive 0,55 % (kring Åland) och 0,79 % (kring Bornholm) salthalt. De höra båda

[1] Alla här och i det följande meddelade uppgifter om diatomaceernas utbredning m. m. härstamma från professor CLEVE. De äro dels direkt meddelade mig, dels af mig i andra hand hämtade ur MUNTHES arbete Preliminary Report . . . . Bull. of the Geol. Instit. of Upsala. Vol. II (1894) N:o 3.

[2] Svårt synes det vara att med bestämdhet afgöra om ej möjligen äfven *Diploneis Smithii* kunde tillhöra samma kategori som dessa.

till den artgrupp, som synes ha sin nordgräns ungefär i Vestfinmarken. De förekomma också helt annorlunda än de tvänne andra. Af *N. punctata* anträffas sålunda endast mycket sällsynt exemplar, och af *N. navicularis* äro endast »några få starkt anfrätta exemplar» funna. Denna däras isolerade förekomst antyder, att de här ej förekomma primärt, utan inkommit ur ett äldre borteroderadt lager. I befintligheten af dessa tvänne arter i en ren sötvattensaflagring föreligger sålunda ännu ett fall till de viktiga förut kända förekomsterna från Skattmansö och Viborg.[1] — Slutresultatet af den nu lämnade utredningen är sålunda, att äfven diatomacéfloran anger sanden som en i sött vatten bildad aflagring.

Bland de nyss uppräknade arterna finnas, om man undantar *granen*, representanter för de viktigare bland dessa trakters beståndbildande växtarter. Då långvarigt letande på lokalen, och noggrann slamning af omkring 1,500 *kbcm* af sanden i tre skilda prof ej gifvit några granlämningar, torde antagandet att granen ej lefvat i trakten vid tiden för sandens bildning ega en hög grad af sannolikhet. Detta styrkes än ytterligare af följande. De små bäcken, som uppstått, troligen genom en olikformig afsättning af sandens öfversta lager redan vid dessas bildning, äro nu fylda af torfmossar. Redan i dessa mossars allra understa lager finnes *granen* massvis, på ett sätt som visar, att den redan vid början af mossbildningen varit det dominerande trädslaget. *Furen*, som åter är vanlig i nutiden, finnes i mossarnes bottenlager endast på enstaka fläckar något rikligare; den har tydligen varit nästan utträngd af granen. Jämte de nämda träden finnas *björk* och *Comarum* rikligt, *en*, *dvärgbjörk* och *Carices* sparsammare, under det torfvens hufvudmassa är bildad af den på sanka kärrängar lefvande *Amblystegium stramineum*. Denna påfallande förändring i florans skaplynne visar, att en viss, ej alltför obetydlig tid måste ha förflutit mellan slutpunkten

---

[1] Jfr NATHORST, G. F. F. Bd 15 (1893), sid. 562 o. f. samt Bd 16 (1894), sid. 368.

för den fossilförande sandens aflagring och den begynnande torfmossbildningen.

Djurlämningar. Dessa hänvisa alla på en afsättning i sött vatten.

Anodonta eller *Unio* sp., fragment af kitinhöljet.

Insektlämningar finnas i stor mängd, isynnerhet vingar af skalbaggar och flugor, samt troligen ägg? m. m.

Cristatella Mucedo, rikligt med vinterägg.

Söker man, med stöd af nu meddelade fakta, bilda sig en föreställning om denna aflagrings natur och ålder, synas mig särskildt följande förhållanden vara att beakta:

att aflagringen har ett mot söder fullständigt fritt och öppet läge mot det nedanför liggande låglandet,

att den ej är bildad i själfva elffåran, utan i en från denna inskjutande däld, där endast ett mindre vattendrag kunnat ha sitt utlopp,

att såväl sandens som isynnerhet den underliggande oskiktade lerans utseende, mäktighet och öfriga uppträdande med bestämdhet tala *mot*, att här kan vara fråga om en lokal svämbildning,

att den småningom skeende öfvergången från lera till allt grofkornigare sand öfverensstämmer med den aflagringsföljd, som skulle inträda vid en småningom skeende landhöjning,

att såväl floran som faunan synes tala för en aflagring i sött vatten,[1]

att aflagringen måste ha skett *före* granens invandring till detta område.[2]

På grund af det nu anförda synes det mig knappast tvifvelaktigt, att nu beskrifna sötvattensbildning har uppkommit under den tid Östersjöbäcknet var en sötvattenssjö, Ancylussjön. Den hufvudsakligen fossilförande

---

[1] Angående de anträffade brackvattensdiatomaceerna jämför ofvan.

[2] Jfr nedan där det visas, hvilken viktig rol granen spelar i elfdalsbildningarne vid Umeelfs nedre lopp. — Observeras bör äfven att, enligt alla föreliggande undersökningar, granen ungefär i denna del af Sverige tyckes vara invandrad tidigare än annorstädes.

delen, eller sanden, är bildad under senare delen af ancylustiden, och den flora den innehåller ger en bild af hur vegetationen då var beskaffad vid Sveriges ostkust under 63° 50′ n. br.

Brostugan vid Vindelelfven, där denna förenar sig med Umeelf. Ungefär 4,5 *km* öster om ofvan beskrifna aflagring funnos i elfdalssedimenten på grund af nya ras goda skärningar. Dessas öfverkant bildas af ett terrassplan, hvilket i bägge elfvarnes dalgångar synes ha stor utsträckning, och vid bron torde ligga mycket nära 83 *m* ö. h., således ungefär 7 à 8 *m* under terassplanet vid Vännäs station. Troligen utgöra emellertid bägge ett enda mot hafvet lutande plan. Öfverst i profilen finnes

1. sand, 85 *cm* mäktig och till utseendet öfverensstämmande med öfre delarne af den vid Vännäs funna. I densamma kunde inga fossil anträffas. Under sanden kommer

2. lera. Denna kunde af mig undersökas till ett djup af 2,5 *m*. Äfven den är till utseende m. m. lik den vid Vännäs. Då professor CLEVE funnit en visserligen ytterst sparsam, men uteslutande af färskvattensarter bestående diatomacéflora i densamma, torde man vara berättigad att betrakta äfven denna lera som *ancyluslera*. Att den sammanhänger med den vid Vännäs är mycket sannolikt. Artlistan öfver diatomaceerna, 9 arter, återfinnes i tabellen I öfver diatomacéfloran i elfdalsaflagringarnes sötvattensbildningar. Fem eller kanske sex af arterna äro kända från förut beskrifna ancylusleror i mellersta Sverige och Finland.

Gala. Strax norr om den punkt, där på SELANDERS »karta öfver Sverige i skalan 1 : 500,000» denna gård finnes utlagd, skär stora landsvägen mellan Själevad och Mo den å, som kommer från några smärre sjöar söder om Anundsjön. Strax nedanför Mo kyrka rinner denna å ut i Själevadsån. Just invid bron öfver ån funnos ganska mäktiga friska skärningar genom de sandlager, som ån skurit sin fåra igenom. Enligt den citerade kartan skulle elfytan här ligga ungefär 12 *m* ö. h. Af sanden, i hvilken under mitt korta uppehåll på platsen endast ett par något osäkra barkfragment af *fur* anträffades, togs prof ungefär

1,5 *m* öfver elfvens öfversta vattenlinie. I detta prof har professor CLEVE funnit en rik flora af färskvattensdiatomaceer, inalles 39 arter. Artlistan återfinnes nedan. Jämte dessa finnas emellertid, liksom vid Vännäs, ett par i bräckt och salt vatten lefvande arter:

Campylodiscus Echineis (1 ex.),
Diploneis Smithii,
Navicula peregrina,
Nitzschia punctata.

Under hänvisning till hvad som är sagdt om den sistnämda i det föregående (sid. 558), är här endast att påpeka, att förekomsten af dem ej kan anses strida mot aflagringens natur af färskvattensediment. Det är tvifvelsutan synnerligen anmärkningsvärdt att i denna dalgång, i ett mot hafvet fullständigt öppet läge, finnas mäktiga, i sött vatten afsatta elfdalsbildningar på en höjd af allra högst 14 *m* ö. h., under det, som redan kändt är, Litorinahafvet har gått flera tiotal meter högre; 16 *km* längre ned i samma elfdal finnas också till utseendet likartade bildningar, rika på *Mytilus*, *Tellina* och saltvattensdiatomaceer; se därom nedan.

Sollefteå. Niporna utmed Ångermanelfven kring denna plats äro redan sedan länge uppmärksammade. A. LINDSTRÖM har uppmätt och beskrifvit de isynnerhet på södra sidan af elfven rikt utbildade terrasserna, FEGRÆUS omnämner ett af LUNDBOHM på södra sidan i skiktad lera funnet blad af *Rhamnus Frangula*. Härtill inskränker sig dock kunskapen om elfdalsbildningarnes natur här. Under min vistelse på platsen undersökte jag niporna såväl på norra elfstranden, som på den södra nedanför Sollefteå bruk.

Nipan på elfvens norra sida var ej tillgänglig i hela sin höjd, 48 *m*. Ungefär 10 *m* af dess understa del var ej in situ, och den i elfytan anstående skiktade leran torde sannolikt ligga på sekundärt lagerställe. Den i orubbadt läge varande lagerföljden börjar här med mäktiga, skiktade, fossilfria sandlager. I dessa finnas mellan fullständigt horisontala lager ett

starkt veckadt och hoppressadt parti, hvilkets begränsning åt sidorna det ej var möjligt att följa på grund af betydande ras. Detta veckade parti är 2,2 *m* mäktigt; fig. 6 torde gifva en föreställning om dess utseende. Ett särskildt intresse synes det ega därigenom, att själfva mekaniken vid veckningen, på grund af sandens och de tunna lerlagrens hårfint markerade skiktning, låter sig följa på ett ovanligt detaljeradt sätt. Utaf den i fig. 7 återgifna detaljen — från □ å fig. 6 — synes att denna fina lösa sand ovilkorligen måste ha varit hårdt frusen, då den på detta sätt hopkördes. Detta måste därför tänkas ha skett genom

Fig. 6.

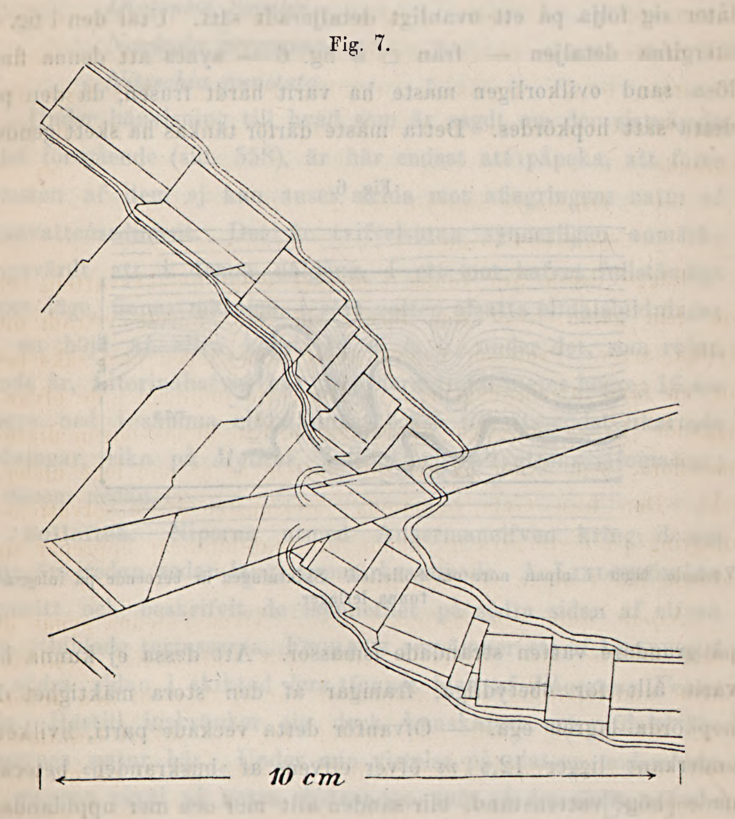


Veckade lager i nipan norr om Sollefteå. Skiktningen är beroende på inlagrade tunna lerlager.

på grundare vatten strandade ismassor. Att dessa ej kunna ha varit allt för obetydliga, framgår af den stora mäktighet de hopkörda lagren ega. — Ofvanför detta veckade parti, hvilkets underkant ligger 12,5 *m* öfver elfvens af »buskranden» betecknade [hög?]vattenstånd, blir sanden allt mer och mer uppblandad med lerskikt till dess dessa, vid en höjd af 17 *m* öfver elfven (21,5 *m* ö. h.), öfvergå i en fin plastisk, skiktad lera. Denna synes vara alldeles fri från alla fossil, äfven diatomaceer. — De hittills beskrifna lagren äro troligen af senglacial ålder, dock vågar jag ej utan förnyad undersökning med bestämdhet yttra mig därom. Öfver dem komma emellertid med full säkerhet postglaciala fossilförande bildningar. Beskaffenheten af de

till en mäktighet af ungefär 15 *m* mellan dessa och de fossilfria liggande lagren kunde ej utrönas på grund af ras som gjorde det svårt att se om skikten voro i säkert orubbadt läge eller ej. Först på en höjd af 33 *m* öfver elfven (37,5 *m* ö. h.), där vägen från Sollefteå till Ed kröker upp genom nipan, finnas skärningar. Dessa utgöras af en stoftfin, genom inlagrade tunna

Fig. 7.



Detalj från □ af fig. 6. Det sönderbrutna skiktet är ånyo »hopläkt» af utmed detsamma löpande järnoxidrika skikt.

lerhaltiga lameller skiktad sand. I denna anträffas minst till 2 à 3 *m* upp i väggen enstaka, ofta mycket väl bevarade blad af nedanstående arter.

Alnus incana, 2 hela blad, några fragment.

Populus tremula, 1 helt blad, flera fragment.

Salix nigricans, 1 helt och ett något skadadt blad, bägge med väl bibehållen närvatur och tandning.

Phragmites communis, blad. På dessa finnas parasitsvamparne ännu fullt igenkänliga; de omgifvas af ett tunt öfverdrag af järnoxid. Därjämte finnes rikligt spår, se fig. 4, af flera slag på skiktytorna, jämte intressanta märken efter invuxna rötter. — I detta växtförande lager har professor CLEVE vid undersökning funnit rikligt diatomaceer, tillhörande inalles 60 arter, hvilka återfinnas i tabellen I nedan. Alla dessa äro rena färskvattensarter med undantag af tvänne individ tillhörande

Diploneis Smithii, och
Surirella ovata.

Bägge dessa äro funna i mycket svagt bräckt vatten, och om dem gäller hvad som förut, sid. 558, blifvit yttradt om dylika arter. Professor CLEVE anser »aflagringen med säkerhet för en färskvattensaflagring.» — Huruvida möjligen i de ofvanliggande 15 *m* mäktiga aflagringarne kan finnas någon diatoméflora, som tyder på ett salt vatten, är af mig icke undersökt. Den från Gala omnämda förekomsten af en sötvattensaflagring på lägre nivå än kända litorinabildningar upprepar sig sålunda här i nipan vid Sollefteå.

Nipan öster om Sollefteå bruk. Äfven i denna synas de undre delarne med ingående leror vara fullständigt fossilfria. Någon undersökning på diatomaceer har ej skett af den anledning, att det ej varit mig möjligt att fullt säkert bestämma hvad som i de undre lagren är fullt in situ. Först på en höjd af ungefär 20 *m* öfver elfytan, som här torde ligga högst ett par meter öfver hafvet, anträffas sparsamt växtlämningar i lager, som med visshet ligga i orubbadt läge. Följande arter funnos:

Pinus silvestris, barr, oftast fragment, del af en kotte?

Alnus incana, några blad, 1 hängefjäll.

Betula odorata, frukter rikligt, några blad.

» *verrucosa*, frukter sparsamt, troligen af denna art, 2 blad.

Salix nigricans, 1 synnerligen vackert blad.

Phragmites communis, blad, ett med bibehållen basaldel.

Ormbunkblad, illa bevaradt, skulle möjligen kunna vara af *Pteris*. Äfven funnos bildningar, omnämda sid. 547, närmast jämförbara med ägg af insekter. Florans allmänna karaktär anger att de lager, i hvilka den finnes, äro ekvivalenta med den öfre delen af sist beskrifna nipan vid Sollefteå.

Granvåg. Sex kilometer VNV. om Sollefteå förenar sig Faxeelf med Ångermanelfven. På detta ställe, Granvåg kalladt, finnas betydande skärningar i elfdalsaflagringarne. Om de undre delarne af elfdalsbildningarne här vågar jag ej yttra mig, alldenstund sättningar i brinkarne egt rum i stor skala, och det ej är alldeles omöjligt att här på södra sidan framgår en gammal nu fyld elfdal genom de äldsta aflagringarne. På en höjd af ungefär ett tjugotal meter anträffades äfven norr härom i nipan en flora, alldeles öfverensstämmande med den i Sollefteåniporna.

Pinus silvestris, barr och barkflarn.

Alnus incana, blad och bladfragment.

Betula odorata, blad, rikligt frukter, 1 hängefjäll.

Populus tremula, bladfragment, 2 hängefjäll.

Gräsblad, troligen ej af *Phragmites*, en flugvinge m. m.

Därjämte fann jag ett aftryck af några segment af

Idothea entomon (L). Professor G. LINDSTRÖM, som närmare granskat fyndet, har godhetsfullt bestämt arten. Denna art har, allt sedan S. LOVÉN[1] fann densamma lefvande i Venerns och Vetterns djupare delar och visade, att densamma var en relikt från det senglaciala ishafvets tid, varit föremål för stor uppmärksamhet. Af de i aftryck bibehållna delarnes storlek kan man sluta, att det funna exemplaret varit mellan 40 och 50 *mm* stort, således af samma storlek som i de nyssnämda sjöarne träffade individ, men betydligt mindre än större exemplar i det nutida Bottenhafvet, där de nå ända till 72 *mm*. Dess förekomst här

---

[1] K. Vet. Akad. Förh. 1861. N:o 6.

visar att den elfdalsbildning, i hvilken den funnits, torde vara afsatt i ett öppet vatten.[1] Då floran och lagringsförhållandena känneteckna aflagringen såsom till bildningstid och bildningsförhållanden motsvarande den vid Sollefteå, i hvilken en rik sötvattensflora af diatomaceer finnes, utgör, enligt min mening, förekomsten af *Idothea* ett stöd för antagandet att dessa fossilförande bildningar värkligen äro afsatta i Ancylussjön, äfven om det på intet sätt är något afgörande bevis.

Ragunda. Af docenten A. HÖGBOM hade jag blifvit uppmärksamgjord på att kring Ragunda elfdalsaflagringarne voro i ovanligt stor utsträckning fossilförande. Här växellagra nämligen centimetertjocka och mäktigare skikt af växtlämningar med sandlameller från ett par centimeter till en decimeter eller mera. Efter en preliminär undersökning af förhållandena utvalde jag en profil ungefär 500 *m* sydost om Ragunda bro. Här voro nämligen vid mitt besök friska skärningar in situ blottade genom hela de omkring 35 *m* mäktiga aflagringarne. Hvad som nedan anföres om de växtförande lagren i denna profil gäller emellertid, så långt det var möjligt att afgöra förhållandena, från Ragunda bro längs elfven en half kilometer åt sydost.

De understa undersökta lagren, belägna 2 *m* under elfvens ungefärliga medelvattenstånd, utgöras af en s a n d i g l e r a eller lerig sand, hur man vill kalla den. De skikt, som här föra växtlämningar, äro vida sparsammare än högre upp, mindre mäktiga och innehålla nästan uteslutande blad och lättare föremål; ett förhållande som anger att dessa undre delar måste vara afsatta på ett djupare vatten än de öfre. Öfvergången sker också småningom, i det att ju högre i lagerserien man kommer, aflagringen dels blir mer och mer sandhaltig, för att till sist bildas af en ren, grof sand, dels materialet i de växtförande skikten förändras.

---

[1] Enligt välvilligt meddelande af doc. C. AURIVILLIUS tyckes den ingenstädes inom det baltiska området gå in i flodmynningarne, ehuru han ej anser det alldeles osannolikt att den skulle kunna lefva i dessa, då den t. ex. vid Jenisei är funnen nom flodområdet.

I stället för att hufvudsakligen vara bildade afblad och dylikt[1] utgöras de af smågrenar, afnötta ofta kolade vedsplittror, barkbitar, frön m. m. med ytterst sparsamt inblandade bladfragment. På en höjd af c. 13 *m* kunna de växtförande lagren egentligen sägas upphöra. Huruvida den mäktiga sandbädd, som hvilar på dessa, utgör en omedelbar fortsättning af desamma eller med sina något stupande skikt ligger diskordant på dem, torde ej med säkerhet kunna afgöras utan en mera detaljerad kartläggning och undersökning än den jag utförde. Denna sandbädd täcker emellertid ej de undre lagren invid elfven längre åt nordvest, utan drar sig åt detta håll in mot den mera kuperade terängen. Huruvida detta beror på erosion, eller på att sanden aldrig funnits här vågar jag ej yttra mig om. Den öfre sanden är liksom den undre skiktad, men ej på grund af inlagrade skikt af växtlämningar, utan genom järnoxidrikare lager, i hvilka enstaka ytterst multnade grenfragment af *Betula*, *Alnus* och andra kunna anträffas, men där inga sammanhängande oförmultnade lager af växtfragment finnas. — För att i detalj kunna följa såväl den ofvan påpekade olikheten i växtlämningarnes allmänna uppträdande genom profilen, som ock utreda huruvida någon olikhet i florans beskaffenhet fans mellan de undre och öfre delarne i densamma, företogs på stället undersökning af fyra punkter, belägna *1.* i elfytans lågvattennivå, *2.* på 5,2 *m* öfver denna, *3.* på 13 *m* öfver densamma och *4.* i det på fragment rikaste skiktet af den ofvannämda öfre sanden, c. 30 *m* öfver elfytan och 5 *m* under terassplanet. Detta ligger — under förutsättning att den på mellersta bladet af topografiska kårens öfversiktskarta för Ragunda utsatta höjdsiffran 112,2 *m.* (378 f.) gäller Ragunda bro — c. 135 *m.* ö. h. Från de nämda fyra punkterna hemfördes äfven prof, hvarje ungefär 500

[1] Ett skenbart undantag från denna regel synes det förhållandet vara, att äfven i dessa undre lager enstaka grofva stammar af björk och fur finnas, men dessa utgöra tydligtvis ej exempel på sedimentets allmänna karaktär; de sjunka hvar som helst på stort eller litet djup, då de blifvit så vattendränkta att de ej längre kunna flyta omkring. Rik vivianitbildning iakttogs kring ett par sådana starkt hoppressade björkstammar.

kbcm, hvilka slammats och undersökts på Riksmuseet. De fossil som sålunda erhållits, äro såväl hvad den absoluta mängden, som ock hvad artrikedomen angår ej få. I nedanstående lista behandlas under en rubrik alla de ur *1*, *2* och *3* erhållna, under det att de få ur *4* vunna uppräknas för sig.

V ä x t l ä m n i n g a r. Af träd, buskar och på torr eller föga fuktig mark lefvande örter funnos nedanstående.

Pinus silvestris, ved och barkfragment (synnerligast i *3*), smågrenar, hvaraf en med ännu kvarsittande barr, kottar, frön, frövingar i mycket stor mängd. Anmärkningsvärd är en anträffad missbildad frövinge af fur (fig. 3, längst åt höger), hvilken till sitt yttre på det närmaste öfverensstämmer med gran, men som på grund af sin anatomiska byggnad fullt säkert visar sig härstamma från fur.

Alnus incana, i *1* och *2* massor af synnerligen väl bevarade blad samt frukter, hängen, knoppfjäll, stipler och små grenar af årsskotten; i *3* endast 8 frukter (i 500 *kbcm*.) och några få starkt macererade hängefjäll, men stora mängder nötta och rundade ved- och grenstycken.

Betula odorata, äfven af denna fans i *1* och *2* rikligt blad, hängefjäll, frukter m. m., under det att i *3* endast några nötta hängefjäll och vinglösa frukter funnos, på samma gång som näfverbitar, vedstycken och därmed jämförliga delar af *björk* voro långt ifrån sällsynta. Om dessa kunna tydligtvis dock ej afgöras från hvilken af björkarterna de härstamma.

Betula verrucosa, blad, frukter och hängefjäll ej sällsynt i *1* och *2*. Då i *3* sådana delar af växten, på hvilka artbestämning kan grundas, ej förefinnas, är det ej möjligt säga huruvida ej ved m. m. af densamma kan finnas där. Detta är dock mycket sannolikt.

Betula odorata × *nana*, 4 med denna hybrids intermediära form fullt öfverensstämmande hängefjäll samt några frukter erhöllos ur *1*.

Populus tremula, blad och hängefjäll ej sällsynta i *1* och *2*; ved finnes troligen i *3*.

Sorbus Aucuparia, ett frö ur *1* visade sig vid anatomisk undersökning säkert tillhöra denna art.

Ulmus montana, 3 frukter äro vid slamningen anträffade, hvaraf tvänne i *2* och en i *3*. Att arten saknas i den understa delen af aflagringarne kan dock ej därför påstås. Detta kan ej afgöras med mindre en noggrann slamning af större kvantiteter från profilens olika delar företages.

Prunus Padus, en half fruktsten ur *3*.

Rhamnus Frangula, 1 » » ».

Rubus idæus, ur de slammade profven erhöllos ur *1* en fruktsten, ur *2* en, ur *3* trettiotre. Därjämte insamlades på stället ur *3* många sådana. Då man eger så stort material, är det möjligt att fullt säkert skilja fruktstenarne från de ofta förvillande lika af *R. arcticus*.

Salix caprea, blad ur *1* och *2*.

» *aurita*, » » *1*.

» *nigricans*, » » *1* och *2*. Troligen finnas ännu ett par arter af släktet.

Spiræa Ulmaria, enstaka småfrukter ur alla profven.

Viola, sp., frön sparsamt ur alla tre nivåerna, därjämte en fruktvalvel ur *2*.

Oxalis Acetosella, 3 frön i *2*.

Stachys silvatica, smånötter ej sällsynta — i 500 *kbcm* 10 stycken — men som det tyckes uteslutande i *3*.

Ranunculus repens, 3 karpeller ur *3*.

Äfven af kärr- och vattenväxter äro ett antal arter anträffade.

Menyanthes trifoliata, 3 frön ur *3*.

Comarum palustre, 1 smånöt i *1*.

Alisma Plantago, 2 småfrukter ur *2*.

Scirpus lacustris, 2 nötter ur *3*. Därjämte nötter af ännu en *Scirpus*-art samt troligen af en *Sparganium*.

Carex ampullacea, fruktgömmen och nötter sparsamt ur *1* och *2*; möjligen finnes äfven *C. vesicaria*.

Carex filiformis, 1 fruktgömme ur *2*.

Phragmites communis, blad och stamdelar ej sällsynt.

Equisetum sp., möjligen äro några anträffade diafragmer primärt inlagrade. Detta dock svårt att med bestämdhet afgöra.

Potamogeton, smånötter af minst 2 arter ur alla profven; i *3* rikligare. Bladfragment af en bredbladig art i *1*.

Bland de isynnerhet i 1 rikligt förekommande mosstyckena har magister HARALD LINDBERG urskiljt följande arter, hvilka alla förekomma i enstaka exemplar.

Hylocomium triquetrum,
Astrophyllum medium,
» *spinosum*,
Bryum ventricosum,
Schistophyllum adianthoides,
Amblystegium stellatum,
Amblystegium fluitans,
Polytrichum juniperinum,
Mollia tortuosa.

Utaf dessa bör särskildt *Mollia tortuosa* framhållas, alldenstund den nu endast lefver på kalk.

De växtlämningar, som vid slamning af profvet *4* erhöllos, bestodo nästan uteslutande af ej afnött finare detritus sådant, som t. ex. af smärre rännilar föres ut i ett öppet vatten. Om florans allmänna karaktär kring aflagringsstället erhålles af detsamma intet begrepp. En vinglös björkfrukt, en något skadad nöt af *Stachys silvatica*, en half fruktsten troligen af hallon, ett equisetumdiafragma samt ett vinterägg af *Cristatella Mucedo* var allt, som erhölls ur c. 500 cm^3 slammadt humusrikt material.

Undersökning på diatomaceer har af professor CLEVE utförts på tvänne prof, nämligen *1* och *4*. Bägge visade sig innehålla rikligt med uteslutande färskvattensarter, hvilka finnas angifna å tabellen I.

Djurlämningar.

Anodonta sp. fans mycket rikligt genom hela lagerföljden till 3. Enligt professor G. LINDSTRÖM öfverensstämmer den närmast med den form som vanligen kallas *A. anatina* L. Se nedan angående dennas utbredning.

Insektlämningar äro också vanliga, isynnerhet vingar af skalbaggar samt de förut omnämda möjligen hithörande äggböljena.

Cristatella Mucedo, vinterägg.

Ser man på den allmänna karaktären af den i elfdalsaflagringarne kring Ragunda funna floran, framträda i densamma tvänne anmärkningsvärda förhållanden. Det första är *granens*, som det synes, fullständiga frånvaro i den äldre [1] rikare fossilförande delen af de mäktiga aflagringarne, det andra är *almens* närvaro i dessa. Tiden för granens invandring och allmännare utbredning får tvifvelsutan en mycket viktig belysning i den riktning, i hvilken jag förut har uttalat mig, [2] däruti att den *senare* än almen kommit till Ragunda på en höjd af omkring 120—170 *m* ö. h. och 63°10′ n. lat. — Söker man afgöra huruvida den nu beskrifna aflagringen är en afsättning i den forna Ragundasjön eller i ett större vatten, i detta fall Ancylussjön, möta ej obetydliga svårigheter på undersökningarnes nuvarande ståndpunkt. Det är bekant, [3] att genom katastrofen af den 6 juni 1796 den forna Ragundasjön tömdes, att i dess botten under några få veckors tid utgräfdes elfvens nuvarande strömfåra upp till Hammarforsen, men om det forna vattenståndet i sjön kring Ragunda föreligger emellertid i den nämda utförliga källan ingen säker upplysning. En detaljerad kännedom om detta är emellertid af största vikt för bedömandet af möjligheten, huruvida de nu beskrifna mäktiga aflagringarne kunna vara afsatta i denna sjö eller måste anses äldre åtminstone än *den* Ragundasjö, som egde 1796 års vattenstånd. Kan det nämligen visas, att dessa nå högre än sjöns forna stånd, kunna de naturligtvis ej vara afsatta i densamma. Af förvaltaren hr Friesendahl erhöll jag också bestämd uppgift på sjöns gamla strand enligt den ännu fortlefvande traditionen, och *om* denna

---

[1] Om förhållandena i detta afseende under tiden för den öfre sandens bildning är det, på grund af dennas fattigdom på fossil, naturligen omöjligt att yttra sig.

[2] G. F. F. Bd 14 (1892), sid. 176 o. f. samt sid. 363 o. f.

[3] Englund, J. A. Gedungsen eller Ragundasjöns Utgräfning. — Stockholm 1853.

uppgift är korrekt, ligger, enligt af mig utförd barometerafvägning, öfversta platån[1] af den ofvan beskrifna profilen c. 4 *m* öfver sjöns forna högsta yta. Då nu lagringsförhållandena i den undersökta profilen äro sådana, att inga som helst sekundära störningar ha egt rum, måste de underliggande rikt fossilförande lagren vara vida äldre än den nämda öfversta platån af profilen, hvadan naturligen hela lagerföljden måste vara äldre än den 1796 uttappade Ragundasjön. I samma riktning talar äfven lagrens stora mäktighet. Man har svårt att tänka sig en afsättning af dessa bildningar till en sådan omfattning i en högst 1 *km* bred sjöarm, genomfluten af Indalselfvens hela mäktiga vattenmassa, hvilken här äfven under sjöns tillvaro rörde sig med sådan snabbhet, att det på det ställe, där den nuvarande Hammarforsen finnes, enligt samtida uppgifter »var något stridt».[2] Det är äfven af vikt, att den egentligen fossilförande delen af aflagringen bevisligen är afsatt före granens invandring. — Utaf det nu anförda framgår sålunda, att det synes som om dessa bildningar måste vara afsatta i ett större bäcken, men då sedan Ancylussjöns tid intet sådant torde ha nått till denna höjd öfver hafvet, och då aflagringen fullständigt har karaktär af sötvattensbildning, tala flera skäl för att den bildats i en af denna sjös inre vikar. Full visshet härom torde kunna vinnas genom undersökningar öfver de längs Halån, öster om Ragunda by belägna elfdalsbildningar, hvilka dock brist på tid dessvärre gjorde det omöjligt för mig att besöka. Visa de högre belägna bland dessa en med de ofvan beskrifna öfverensstämmande karaktär, är nämligen det slutgiltiga beviset lämnadt för, att Ragundabildningarne ej kunna vara afsatta i den forna Ragundasjöns smala norra arm.[3]

---

[1] Denna ligger vida högre än ytan af de fossilförande lagren vid bron, se sid. 568.

[2] ENGLUND, anf. st. sid. 59.

[3] Till protokollsjusteringen efter det möte, på hvilket denna uppsats refererades inför Geologiska Föreningen, anförde lic. R. SERNANDER »att han vid sina studier öfver floran i de norrländska elfsandsaflagringarna år 1889, för hvilka studier redogörelse lemnats i en reseberättelse till Vetenskapsakademien,

B. Fossilförande saltvattensaflagringar.

Liksom de förut beskrifna sötvattensaflagringarne ha blifvit anträffade i alla de af mig undersökta elfdalarne, så finnas ock i dem alla mäktiga sediment, afsatta i salt vatten. Vid beskrifningen af dessa göres äfvenledes början med de längst norrut undersökta, på det att parallelen med de förut omtalade tydligare må framträda.

Jämte de egentliga elfdalsaflagringarne eller de, som anstå utmed elfvarne eller i öppet läge mot dessa, finnas emellertid

---

bland annat just undersökt de växtförande aflagringarna vid Ragundabron. Han hade dervid funnit lemningar i stor mängd af *tall*, *björk*, *gråal*, *asp*, *Hyloconium parietinum* »(i reseberättelsen står *H. proliferum)*» *Amblystegium* och *Polytrichum*-arter, men ej spår af gran och med anledning deraf dragit den slutsatsen, att denna flora tillhörde tiden före granens invandring. Angående bildningens natur hade han kommit till den slutsatsen, att man här ej hade att göra med en aflagring af det baltiska hafvet, utan med en ren limnisk bildning». — För att utröna de skäl hr S. egt för denna åsigt begärde jag tillstånd att få se nämda reseberättelse och fann därvid i densamma följande. — Efter uppräknandet af de få arter, han funnit i den på olika växtarter så rika aflagringen, säger han, efter att hafva påvisat, att vid Ragunda den egentligen fossilförande sanden på sina ställen är »underlagrad af vanlig svartlera» med björk: »Alla dessa bildningar skulle, då de till sin lagring och topografiska förekomst öfverensstämma med den marina elfsanden längre ner för Indalselfven lätt kunna tagas för marina och till följd häraf skulle man få en ganska respektabel ålder för de i dem inbäddade växtresterna.»

»Nu har emellertid den dalgång, i hvilken ifrågavarande lager ligga, utgjort en långsträckt sjö, Gedunsen, som genom den beryktade katastrofen i dessa trakter år 1797 reducerats till en vanlig elffåra, som ganska djupt gräft sig ner på den gamla sjöbottnen. I dylika sjöar, som genomflytas af norrländska elfvar, afsättas utan tvifvel mäktiga svämbildningar med de växtrester, som elfven särskildt under vårfloden för med sig. — Naturligtvis kan dock på dessa sjöbottnar t. ex. sjelfva bottenlagret bestå af marina bildningar, härstammande från den tid, då den nuvarande sjön utgjorde en vik af det alltjemt tillbakaryckande hafvet. — Gränsen mellan dessa bildningar blir naturligen mycket svår att bestämma, om ej tydliga hafs-fossil anträffas. I detta fall är ej något sådant fynd gjordt, men den omnämda svartleran åtminstone är troligen af samma ursprung som den längre ner för elfven anstående, hvadan man här skulle ha lemningar af björk från en tid, då hafvet stod minst 380 fot högre än nu». Såvidt jag kan finna anser hr S. i den af *honom sjelf* citerade reseberättelsen de undre delarne af aflagringen (den ofvan under *1* upptagna delen) *troligen som marina.* Hans i protokollet uttalade åsikt torde väl därför bero på efter afgifvandet af reseberättelsen vunnen erfarenhet.

Anmärkning under tryckningen.

här och hvar mindre mäktiga och mindre utsträckta marina sediment, som hufvudsakligen utgöras af leror, till utseende och beskaffenhet m. m. motsvarande mellersta Sveriges »åkerleror». De äro dock, såvidt mina undersökningar nått, vida mera lokalt uppträdande än dessa. Sådana leror äro här vanligen aflagrade i mer eller mindre utsträckta bäcken, belägna uppe i de mellan elfdalarne löpande högre partierna af landet, och äro i sina öfre delar oftast rikt fossilförande. Häruti öfverensstämma de äfven med mellersta Sveriges »åkerlera», d. v. s. den del af denna, som är litorinalera, hvilken vid slamning visat sig ej sällsynt innehålla mer eller mindre väl bevarade växtlämningar. Dessa lokalt uppträdande leror, hvilka vanligen uppåt öfvergå i gyttja och sedan täckas af torfmossar, äro emellertid af stort intresse för kännedomen af litorinatidens bildningar i mellersta Norrland; detta på den grund att de äro en något annan faciesutbildning än de egentliga elfdalsbildningarne. På faunan och floran i dessa senare ha nämligen ofta i vida högre grad de förhållanden gjort sig gällande, som framkallats af de massor af sött vatten med uppslammade sand- och lerpartiklar, hvilka utförts i de fjordar af Litorinahafvet, där floderna utmynnade. Till belysning af nu anförda beskrifvas i det följande i korthet såsom exempel äfven ett par typiska sådana leror.

(Forts.)

Om et subfossilt Fund af Zostera marina.

Af

N. Wille.

Paa den höiere Landbrugsskole i Aas har man i nogle Aar brugt at kjöre Blaalere ud paa nogle sandige Marker for at opnaa en bedre Jordblanding. Et af de Steder, hvorfra denne Blaalere tages, ligger lige östenfor Husmandspladsen »Loppehullet», nær Indsöen Aarungen. En liden Bæk har her gravet sig ned igjennem den lerede Undergrund, saa der er dannet en liden trang Dalsænkning med temmelig bratte, men kun 3—4 *m* höie Sider og for Bekvemheds Skyld har man nu gravet sig ind i Siderne fra Bunden af Dalsænkningen.

Der viste sig her ved Gravningerne i Vinteren 1891—92, at lige under Madjorden kommer der et Lag omtrent 1 *m* dybt af en graa Lere, som Geologen J. Jönsson antager for rimeligvis at være en Ferskvandslere eller Tegllere.[1] Under denne kommer saa den nævnte Blaalere, hvori der her var en Skjæring, som var 3 *m* dyb; hvor dybt Blaaleren strækker sig under selve Dalbunden er ikke undersögt, men turde være ganske betydeligt, da der er ganske langt til fast Fjeld og dette stuper ned med steile Sider.

I denne Blaalere saaes der nogle brune, papirtynde Lag, som dog ikke syntes optræde höiere op i Leren end 2.5 *m* under Over-

[1] J. Jönsson, Beskrivelse til agronomisk-geologisk Kart over den höiere Landbrugsskole i Aas. Tillæg. (Beretning om den höiere Landbrugsskole i Aas fra 1ste Juli 1892 til 30te Juni 1893. Af Th. Koller. Christiania 1894).

fladen, men længere ned forekom de derimod ofte med större eller mindre Mellemrum; tydeligst fremtraadte de 3 og 3.5 *m* under Overfladen, hvor der var et större Antal Lag med meget smaa Mellemrum ofte kun i 1 - 2 *cm* Afstand fra hverandre, undertiden mere.

En nærmere makroskopisk og mikroskopisk Undersögelse viste, at disse brune Lag udgjordes udelukkende af Blade og Rodstokke af *Zostera marina*, som laa saa tæt over hverandre, at Leren med Lethed klövedes efter Lagene under selve Paalæssingen af Leren.

Det lykkedes mig ogsaa at finde nogle Skjælrester, som godhedsfuldt ere bestemte af Professor G. O. SARS. De tilhörte fölgende Arter:

Mytilus edulis (kun meget unge og smaa Skaller),
Natica (*Lunatia*) *Montagni*,
Nucula nucleus,
Ostrea edulis (kun et meget ungt Skal af en Negls Störrelse).

Disse Arter tale for et Klimat, som aldeles ikke kan have været arktisk, men nærmest maa have overensstemt med det nuværende; thi *Nucula nucleus* er en sydlig Form og *Natica Montagni* gaar ikke længere mod Nord, end til Lofoten. Höiden over Havet, hvor Fundet er gjort, kan sættes til henimod 40 *m*, da nemlig Indsöen Aarungen ligger 34.5 *m* over Havet og dette nævnte Findested vel omtrent ligger 4 *m* höiere end Aarungen.

Imidlertid kan dog med Sikkerhed paastaaes, at dengang disse Afleiringer fandt Sted, maa Havet have staaet mere end 40 *m* höiere end nu. *Nucula nucleus* er nemlig ikke nogen littoral Form, men den forekommer fra 5—50 Favnes Dyb. Desuden talte ogsaa selve Zosteraresterne med Bestemthed for, at de ikke havde vokset paa selve Stedet, men vare skyllede ned fra höiere liggende Steder. Thi det viste sig, at alle Bladene vare afrevne, saa de kun bestod af kortere eller længere Stumper; men derimod fandtes ingen hele Blade, hvilket sikkert maatte have kunnet findes, om den havde vokset paa Stedet og var bleven indleiret i Leren.

Dessuden viste de fundne Rodstokke sig som aldeles afgjörende Bevis i samme Retning. De vare nemlig alle lösrevne, hvad man tydeligt saa paa de knippevise Rödder, som vare tvært afrevne nær Rodstokkene. Ikke en eneste Rodstok havde heller Rödder, som trængte ind i Leren, de laa alle paa selve Skiktfladerne med Bladene.

Selve Forholdene omkring Findestedet viser, hvorledes det maa have seet ud, dengang disse Afleiringer bleve dannede. Kristianiafjorden strakte sig da ind over Aarungen og endnu et Stykke længere op, henimod Dalsænkningen mellem Landbrugsskolen og Vold. Langt oppe i denne stille Havbugt med sin brede Bund havde *Zostera marina* et fortrinligt Voxested. Den Bæk, som endnu gaar i nævnte Dalsænkning, har særlig Vaar og Höst fört med sig Lere, som afleiredes udover i Bugten; Strömmen förte saa, som man ogsaa fortiden kan se under lignende Forholde, Rester af *Zostera* med sig udover mod det större Dyb, hvor de afleiredes sammen med de nævnte Skaller af Muslinger og Snegle, som dels fandtes levende paa dette Dyb, dels ogsaa bleve tillförte med Strömmen, saa som Tilfældet kan have været med de smaa Skaller af *Ostrea* og *Mytilus*, som fandtes blandt de övrige subfossile Levninger.

Apofyllitens fluorhalt.

Af

A. E. NORDENSKIÖLD.

I en uppsats »*Sur la composition de l'apophyllite*» tryckt i *Comptes Rendus* CXVIII (1894), s. 1232 och i *Bullet. de la Société française de Minéralogie* XVII (1894), s. 142 söker den berömde kemisten C. FRIEDEL visa, att den sammansättning, som BERZELIUS 1822 fastställde för detta mineral, är oriktig, i det dennes uppgift, att detsamma skulle innehålla fluor, beror på ett misstag. FRIEDELS inlägg i frågan föranleddes närmast af en analys, som M. GENTIL utfört på apofyllit från ett nytt fyndställe Bou Serdoun nära Callo i Algeriet (Sur un gisement d'apophyllite des environs de Callo, Algérie. Comptes Rendus CXVIII, s. 369), hvilken förmentes vara fluorfri. Med anledning häraf pröfvade FRIEDEL apofyllit från åtskilliga gamla kända fyndorter på fluor och kom i afseende på dessas fluorhalt till samma negativa resultat. FRIEDEL säger i ofvan anförda uppsats:

»L'apophyllite de Bou Serdoun n'a pa donné trace d'acide volatil par l'action de l'acide sulfurique concentré et les essais faits avec les minéraux de Utö, ou d'Andreasberg, signalés par BERZELIUS et par M. RAMMELSBERG comme renferment du fluor, n'ont donné, comme celui portant sur l'échantillon de Feroe, que des traces d'acide . . . Quant à l'acide fluorhydrique ou fluosilicique, s'il y en avait, c'étoit une quantité extrêmement faible; on n'a jamais constaté de dépôt de silice, pas même dans les tubes ou l'on a calciné le minéral et ou le fluorure de silicium

se dégageant en même temps que l'eau, aurait dû en laisser, s'il y avait eu du fluor dans le minéral.»

Närvaron af fluor profvades äfven medelst CARNOTS metod, och då denna liksom ofvan anförda prof gaf negativt resultat, förklarades mineralet utan vidare för fluorfritt. Någon pröfning af resultatet medelst den metod, som BERZELIUS 1822 använde, tyckes ej hafva ifrågasatts. Om så skett, hade ett ledsamt misstag helt säkert undvikits. Den samvetsgrannhet och oöfverträffade noggranhet, som utmärker BERZELII arbeten, hade bortmana härtill.

BERZELII beundrare få nu trösta sig dermed, att BERZELII analyser utförda för 72 år sedan med de ringa hjelpmedel, som då stodo en privatkemist till buds, äro riktigare än analyser på samma ämne utförda år 1894 med alla nutidens hjelpmedel och som jag förmodar på ett af verldens förnämsta kemiska laboratorier.

BERZELII undersökning af zeoliter företogs på uppmaning af DAVID BREWSTER och offentliggjordes med anledning deraf först i *The Edingburg Philosophical Journal*, Vol. VII i form af ett bref till BREWSTER dagtecknadt Stockholm d. 9 april 1822. Om detta originalmeddelande rådfrågats, så hade de kemister, som nu betviflat resultatet af BERZELII undersökning, funnit att han icke utan vidare antog, att den fällning, som med ammoniak erhölls ur en lösning af apofyllit i saltsyra, utgjordes af kalciumfluosilikat. BERZELIUS *analyserade fällningen qvantitativt*, innan han ansåg mineralets fluorhalt bevisad. (Jemf. BERZELII ofvan nämda bref). Det är just en noggrannhet af detta slag, som karakteriserar BERZELII arbeten, hvilken skyddat honom från misstag, som andra stora mästare ej sällan låtit komma sig till last.

När jag genomläst FRIEDELS ofvan anförda uppsats, erinrade jag mig dels att en af BERZELIUS med flusspatsyra ur apofyllit från Fassa etsad glasskifva fans i Riksmusei samlingar, dels att på museets mineralogiska laboratorium åtskilliga undersökningar af apofyllitens fluorhalt blifvit gjorda, alltid med samma

Med flusspatsyra ur apofyllit fr Fassa

Etsadt af BERZELIUS med flusspatsyra ur apofyllit från Fassa.

apofyllit från Utö 1894.

Apofyllit från Nordmarken 1894

Etsadt med Flusspatsyra ur Apofyllit från Hellestad 1894

Etsadt med Fluss-spat-syra ur apofyllit fr Poonah

Etsadt med Fluorvätesyra ur apofyllit från Bou-Serdaun 1894. A. N.

Etsningar af A. E. NORDENSKIÖLD med flusspatsyra ur apofylliter från Utö, Nordmarken, Hellestad, Poonah och Bou Serdoun.

resultat, som BERZELIUS erhöll. Sålunda erhöll t. ex. assistenten G. LINDSTRÖM i apofyllit från Utö en fluorhalt af 1.58 %. Samma resultat har lemnats af åtskilliga enligt BERZELII metod qvalitativt profvade apofylliter. Härvid förfors på följande sätt. Mineralet sönderdelades i köld med saltsyra i ett platinakärl. Lösningen filtrerades. Filtratet försattes med ammoniak i öfverskott och kokades. Den härvid uppkomna fällningen, som hufvudsakligen bestod af fluorkalcium, användes efter svag glödning till etsning. Den utvecklade med koncentrerad svafvelsyra redan i köld rikligt fluorväte. BERZELIUS upptäckte fluoren i Utöapofyllit först medelst profning för blåsrör. Detta går ock ganska lätt, om profvet upphettas i ett hårdsmält glasrör, ehuru den genom fluorkiselns sönderdelning förorsakade obetydliga kiselbeläggningen i rörets inre först tydligen märkes, sedan röret blifvit torkadt. Alla af mig undersökta apofylliter gåfvo, såsom bifogade facsimilen af etsningar utvisa, rikligt fluor, *apofylliten från Bou Serdoun ungefär samma qvantitet som de öfriga.* Tillsvidare få vi således anse, att den af BERZELIUS 1822 angifna sammansättningen af apofyllit är den riktiga. Någon fluorfri apofyllit har ännu ej påträffats.

I ofvan anförda afhandling anför FRIEDEL ytterligare en ej alldeles ny, men dock vigtig och hittills föga beaktad iakttagelse, nemligen den, att det vatten, som apofylliten vid upphettning afgifver, i de flesta fall blånar lakmuspapper, hvilket, såsom FRIEDEL genom direkt prof medelst platinaklorid visat, beror derpå, att dessa mineral innehålla 0.065—0.51 % ammoniak.

Att en mängd, isynnerhet magnesiahaltiga mineral vid upphettning blifva svarta tills de hvitbränts i oxidationslågan och att de afgifva ett vatten, som färgar lackmuspapper blått, var väl bekant för de svenska kemister, som lärt sig i GAHNS och BERZELII skola att handtera blåsröret. I BERZELII *Die Anwendungs des Löthrohrs, Nürnberg 1844*, anföres denna reaktion vid åtskilliga mineral, t. ex. vid weissit, gigantolit, krokydolit, pimelit, m. m. Dock anmärker BERZELIUS detta förhållande icke särskildt vid apofyllit. Men iakttagelsen af apofyllitens ammoniak-

halt är vida äldre. Den konstaterades redan 1805 af VALENTIN ROSE vid en analys, som han utförde på ichtyoftalm eller apofyllit från Utö och som offentliggjordes i *Gehlens Journal der Chemie V.* Berlin 1805, s. 35. För att utröna beskaffenheten af de ämnen, som förflygtigas vid apofyllitens glödgning, gjordes under denna analys några särskilda försök, hvilka torde förtjena att här anföras med ROSES egna ord (anf. afh. s. 44).

Es war noch zu untersuchen, ob die durch das Glühen verflüchtigten 0.15 des Ichtyophtalm's nur Wasser waren.[1] Zu dem Ende wurden die letzten 100 Grane in eine kleine beschlagene Retorte gethan, an welche eine tubulirte Vorlage gekittet war, aus deren zweyter Oeffnung eine gebogene Röhre in ein mit Quecksilber gefülltes Glas reichte. Sobald die Retorte anfieng zu glühen, zeigten sich in der kleinen Vorlage neblichte Streifen und bald folgten mehrere Tropfen einer gelblichen opalisirenden Flüssigkeit. Das erhaltene Gas war nur die in den Gefässen befindliche atmosphärische Luft.

Die in der Vorlage gesammelte Flüssigkeit besass einen besondern brenzlichen ... Geruch; *sie färbte das Fernambucpapier violet; ein hingelegtes Stückchen trocknes kaustisches Kali entwickelte deutlich den Geruch von Ammonium, dessen Gegenwart auch die, durch genäherte Salzsäure erzeugten, weissen Nebel darthaten.*

V. ROSE konstaterade således 1805 genom direkta försök, att apofylliten från Utö vid upphettning afgaf ammoniakhaltigt vatten. De äldre hithörande iakttagelser, som jag nu anfört, hafva dock föga beaktats. Man har tydligen ansett dessa och likartade reaktioner bero på obetydliga föroreningar af föga vigt för vetenskapen. Sannolikt är ock, att en halt af en eller annan tiondedels procent ammoniak icke har någon direkt betydelse för mineralets kemiska konstitution. Deremot är en ringa halt af ammoniak och af organiska ämnen af mycket stor betydelse, när

[1] Apofyllitens rätta upptäckare, RINMAN, underkastade redan 1784 »zeoliten» (apofyllit) från Hellestad en torr destillation för att utröna orsaken till den betydliga glödgningsförlusten. Han fann, att mineralet innehöll vatten och att de bortgående gaserna förorsakade en hinna på en lösning af kaustik kalk (Vet. Akad. Handl. 1784, s. 52).

det gäller att diskutera den så svårt besvarade och så mångomtvistade frågan om mineralens, mineralgångarnas och bergarternas bildningssätt. Vetenskapen är derför M. FRIEDEL mycken tack skyldig för att han bragt denna fråga under en allvarlig diskussion, och hennes tacksamhet ökas ytterligare, om den berömde forskaren lyckas få rätt på några ytterligare data till skingrande af det dunkel, som ännu hvilar öfver hithörande, åtminstone i geogenetiskt hänseende vigtiga frågor.

I sammanhang härmed må erinras om den amerikanske kemisten HILLEBRANDS vackra upptäckt af qväfve i olika varieteter af pechblende (uranit, cleveit m. m.). Men då denna iakttagelse anföres såsom det första och enda exempel på en halt af qväfve i urbergens mineral, så är detta ej riktigt. Såsom i Sverige redan för nära trettio år sedan påpekades, är tvärtom en ringa qvantitet af organiska, mer eller mindre qväfvehaltiga ämnen en ganska vanlig beståndsdel i urbergets bergarter och mineral. Till och med den vanliga röda felspaten är ej färgad af jern utan af ett *förmodligen* qväfvehaltigt, organiskt ämne.

Geologiska notiser från Dalarne.

Af

Herman Hedström.

Under ofvanstående rubrik kommer jag att redogöra för en del geologiska iakttagelser, som jag företrädesvis under somrarne 1891 och 1892 gjorde i Dalarne i samband med de mergelundersökningar, som jag derstädes då utförde. Ehuru dessa iakttagelser ej hafva något större inbördes sammanhang, så torde de likväl i egenskap af fakta ej sakna sitt intresse särskildt för de geologer, som i framtiden blifva i tillfälle att närmare undersöka Dalarnes geologiska beskaffenhet. En del af dessa förhållanden torde ej heller alltid vara så åtkomliga för observationer. Dessa omständigheter i samband dermed, att jag ej vet, om jag för framtiden kan få tillfälle att komplettera mina geologiska iakttagelser derstädes, ha föranledt mig att i denna form omnämna sådana observationer, som kunna hafva ett mera allmänt intresse.

1. Breccior från Siljanstrakten.

Ehuru man för länge sedan öfvergifvit den gamla hypotesen, att Siljanstraktens silurlager blifvit uppresta genom uppträngandet af eruptivt material (den s. k. centralkupolens granit), och i stället antagit förekomsten af talrika postsiluriska förkastningar för att förklara dessa rubbningar, så har, för så vidt jag vet, på ett undantag när inga verkliga förkastningsbreccior blifvit omnämnda från dessa trakter. Den enda uppgiften om

förekomsten af breccior från detta område, som jag kunnat erhålla i den temligen vidlyftiga literatur, som berör Siljanstraktens silurgebit, är den, som prof. NATHORST omnämner[1] från Stygforsen, hvilken breccia äfven blifvit observerad af v. POST.[2] Orsaken härtill torde närmast vara den, att kontakten mellan siluren och de omgifvande bergarterna oftast är dold af lösa aflagringar.[3] Under min vistelse i Dalarne blef jag emellertid i tillfälle att iakttaga breccieartade bildningar på flera ställen och vill här omnämna dem, emedan de förete en del egendomligheter, som starkt påminna om några förhållanden från Norra Amerika, hvilka nyligen blifvit beskrifna,[4] och till hvilken beskrifning jag i det följande vill återkomma.

Vid Sjurberg i Rättvik s:n är i en jernvägsskärning en synnerligen vacker profil blottad. Här är på ej mindre än tre ställen utefter en sträcka af omkring 100 *m* silurbergarter genom förkastningar nedsänkta i den underliggande graniten.

Går man utmed jernvägen från Rättvik station till Vikarbyn, så påträffar man på udden vid Sjurberg först längst åt söder flera skärningar, der endast graniten är blottlagd. Denna granit är till färgen rödlett, grofkornig och innehåller större fältspatögon af omkring 2 à 3 *cm* längd inbäddade i en grundmassa af fältspat, blågrå kvarts, hornblende och biotit. Under mikroskopet visar den sig vara en pressad yngre granit. Den har granofyrstruktur och håller mineralen kvarts (delvis med undulös utsläckning), mikroklin, plagioklas, hornblende, biotit, magnetit, titanit och apatit samt sekundärt epidot och klorit.

---

[1] A. G. NATHORST. Några ord om slipsandstenen i Dalarne. G. F. F., Bd VII, s. 551.

[2] Bulletin of the Geol. Inst. of the University of Upsala. Vol. I. N:o 1, sid. 95.

[3] I G. F. F. Bd. 11, sid. 116 omnämnes, att Dr. SVEDMARK hållit föredrag om »Qvartsit och sandstensbildningar samt breccior inom Dalarne och Helsingland.» Om dessa brecciors förekomst och beskaffenhet erhåller man emellertid ej någon kunskap af det kortfattade referatet.

[4] Bull. of the Geol. Soc. of America. Vol. 5, sid. 225—230. W. CROSS: Intrusive Sandstone Dikes in Granite.

Den är för öfrigt rik på mera basiska partier, der mineralen titanit, hornblende och biotit äro allmännare.

Följer man jernvägslinien längre mot norr, så påträffar man snart den ofvannämnda skärningen med nedsänkta silurlager. När man närmar sig dessa, ser man hurusom graniten antar ett helt annat utseende. Den blir nemligen mer eller mindre flasrig och genomdrages af tunna grågröna ådror, som närmare silurlagren bli så talrika, att graniten får ett nästan skiktadt utseende.

Af de nedsänkta silurpartierna meddelar jag här några profiler.

Granskar man de ofvan omnämnda förhållandena hos graniten noggrannare, så finner man emellertid snart, att det ej endast är bredvid de nedsänkta silurbergarterna, som graniten är mest illa medfaren, utan att så äfven är förhållandet, och der kanske i högre grad, intill några gångar af en svart bergart, som genomsätta den flasriga graniten.

Fig. 1.

S.12°Ö. — N 12°W. — Förkastning — 10 meter.

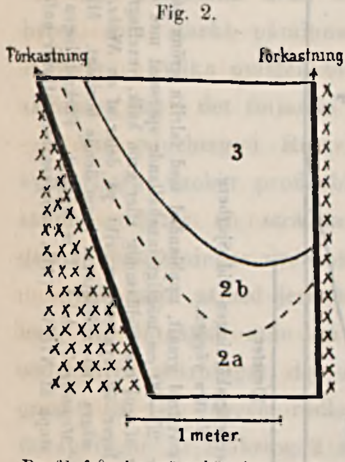
Profil från jernvägsskärningen vid Sjurberg.
Vestra väggen.

X = Flasrig granit. — 1. = Lager af lös vittrad granit, uppblandad med talrika gröna partiklar. 10—40 *cm* mägtigt. — 2. = Oboluskonglomerat, omkr. 25—90 *cm* mägtigt innehållande sparsamt med *Obolus*. — 3. = Grönkalk och skiffer. Består af tunna lager af gul och rödflammig eller grön kalk, vexellagrande med tunna lerskifferränder af röd eller grön färg. Ett lager är synnerligen rikt på delar af en *Niobe*. För öfrigt äro fossil sällsynta och jag har ej kunnat urskilja några underafdelningar inom denna horisont. Mägtighet omkring 3,43 *m*. — 4. = Undre röd orthocerkalk med *Megalaspis* omkr. 3 *m* mägtigt. Förkastningen till höger går i riktning O—V och stupar 53° åt S. — Lagren stupa åt N75°V. (Alla kompassobservationer anföras utan korrektion för missvisningen.)

Den svarta bergarten, som innehåller kantiga större och mindre stycken af kvarts, fältspat och smärre klumpar af granit

samt bildar gångar af från omkring 20 till under 1 *cm* bredd, uppträder i sitt förhållande till sidostenen med karakterer, som starkt påminna om en eruptiv gångbergart. De större gångarne utsända sålunda talrika smalare grenar och apofyser åt sidorna, och de ofvan omnämnda grågröna ådrorna, som utgöra bindemedlet mellan kvarts- och fältspatkornen i den flasriga graniten och som ofta äro hinnartadt tunna, äro att betrakta som samma bergarts finaste utlöpare. Ju längre man kommer från de större

Fig. 2.



Profil från jernvägsskärningen vid Sjurberg.
Vestra väggen.
Vestra förkastningen går i riktning N45°O och den högra i riktning N69°O.
2 = Oboluskonglomerat; a af fastare konsistens. b mera löst, till färgen svartgrönt.
3 = Grönkalk och skiffer.
X = Flasrig granit.

Fig. 3.



Flasrig granit med apofyser af den svarta bergarten.
Autotypi i $^2/_3$ af naturlig storlek.

gångarne, ju renare och mera fri från dessa ådror blir graniten. Af gångarne förekomma ibland linsformiga utbugtningar.

Intill siluren vid förkastningen till höger å profil I förefinnes endast en tunn rand af den svarta bergarten. Samma är förhållandet vid de öfriga profilerna. Om man i östra väggen af jernvägsskärningen uppsöker de förkastningar, som begränsa

profil 2 i vestra väggen af skärningen, så visar det sig, att dessa derstädes löpt tillsamman, emellan sig bildande en några *cm* bred svart gång.

De öfver $^1/_2$ *cm* breda gångarnes grundmassa är kalkhaltig och fräser lifligt för syra oberoende af, om bergarten genomsätter graniten eller går utmed förkastningar mot siluren. Den svarta bergarten blir vid vittring grågrön och antar sålunda samma färg som de tunnare ådrorna.

Det intryck, som jag vid mitt besök å stället fick af ofvannämnda förhållanden, var att den svarta bergarten pressats upp nedifrån samtidigt eller i samband med förkastningarna efter de då uppkomna sprickorna, utfyllt dessa samt trängt sig emellan och sammankittat de vid förkastningen bildade bergartsfragmenten.

Sedan min uppmärksamhet sålunda blifvit fästad på denna bergart, blef jag under den följande vistelsen i Dalarne i tillfälle att återfinna den på flera ställen säväl genomsättande granit som ock gångformigt uppträdande i kalkstenar, alltid med samma utseende och beskaffenhet, dock med den skillnad, att när den omgifvande bergarten är kalksten, de inneslutna bergartsfragmenten då utgöras mestadels af kalk.

Jag har sålunda funnit den på följande ställen.

1. Boda s:n. Klittberget. Flera stycken omkring 10—20 *cm* breda gångar genomsättande kalksten vid Grufvebolagets försöksgrufvor.

2. Boda s:n. Grufvebolagets grufva Ö. om landsvägen, strax N. om Boda kyrka. Gång i orthocerkalk. Enligt grufarbetarnes utsago fortsätter gången hela vägen »rätt ner», så långt man sprängt, men är af vexlande bredd, hållande sig omkring 10 à 25 *cm* samt lär bli bredare nedåt.

3. Rättvik s:n. I Leptænakalk-kullen vid Östbjörka. Flera omkring 10—20 *cm* breda gångar.

4. Rättvik s:n. Sätra, vid det nya kalkbrottet.

5. Rättvik s:n. V. Stumsnäs, att döma af uppkastade stycken påträffad vid brunnsgräfning i Koppargården.

6. Rättvik s:n. V. Stumsnäs vid mejeriet, äfvenledes påträffad vid brunnsgräfning. Den svarta bergarten synes här genomsätta granit, ty omkring brunnen förekommo uppkastade stycken jemväl af den flasriga graniten, hvars utseende fullkomligt liknar den från Sjurberg.

Då gångarne förekomma i kalksten, synes i regel apofyser och förgreningar vara mindre allmänna och kontakten förlöpa mera skarpt.

Under mikroskopet visar sig den svarta bergarten bestå af talrika större och mindre kantiga fragment af mikroklin, plagioklas, kvarts, kalkspat, epidot, klorit etc., inbäddade i en med ett ljusbrunt till grågrönt pigment späckad matrix, som synes vara rik på kalkspat. Derjemte förekomma fragment af tätare bergarter såväl hälleflintartade som kalkstensartade (fossilförande). I de inom graniten förekommande gångarna bilda kvarts och fältspater hufvudmassan af de inbäddade fragmenten, i de i kalksten utbildade utgöres hufvudmassan deremot af kalkspat, ehuru här jemväl också förekommer kvarts och fältspater.

Hittills äro bergarter analoga med de af mig här omnämda endast kända från Nordamerika, i Pikes peak region, Colorado, hvarifrån W. Cross nyligen lemnat ett meddelande om dylika.[1] Under hänvisande till hans uppsats vill jag endast nämna, att med undantag af att fenomenet der finnes i betydligt större skala och att bergartens sammansättning synes vara något olika, förhållandena dock äro analoga med dem i Dalarne. Gångarnes förhållanden till sidostenen, som tvingar en att antaga, att bergarten blifvit ditpressad genom tryck nedifrån, deras förekomst i närheten af silur- och karbonaflagringar och parallelt med de förkastningar, genom hvilka dessa blifvit nedsänkta, att de innehålla fragment af sidostenen etc., allt talar för, att båda dessa bildningar uppkommit på liknande sätt. Författaren framhåller, att man ej kan förklara detta system af gångar vara bildadt genom någon infiltrering ofvanifrån, och anser,

[1] Bull. of the Geol. Society of America. Vol. 5. Sid. 225—230. W. Cross; Intrusive Sandstone Dikes in Granite.

att »vidare detaljstudier äro nödvändiga, innan en sannolik teori med afseende å dessa ådrors ursprung kan erbjudas.»

I samband härmed förtjenar det framhållas, att kand. G. NORDENSKIÖLD enligt benäget meddelande under sin vistelse i Colorado år 1892 derstädes iakttog liknande gånger och till Stockholm medförde några prof af gångbergarten. Såväl makroskopiskt som mikroskopiskt förete dessa prof en fullkomlig likhet med de af mig från Dalarne hemförda.

Om man öfverhufvud taget skulle våga sig på en förklaring af dessa brecciegångar och söka finna en analogi mellan dessa och några motsvarande nutida bildningar, så skulle man närmast komma att tänka på slamvulkanerna. Och i sjelfva verket förete de en hel del likheter, om det också på grund af bristande detaljundersökningar ännu är för tidigt att med bestämdhet uttala sig härom. Gångarnes utseende och förhållande till sidostenen synes alldeles bestämdt tala emot, att de uppstått genom infiltration ofvanifrån.

Verkliga förkastningsbreccior förekomma också inom Siljansområdet, och hafva sådana af mig observerats dels i hälleflinta vid Bergkarlsås i Mora s:n, på ett par ställen vid Maggås och vid landsvägen V. om Tägtsberg i Orsa s:n, dels i porfyr vid Bjusvasslan nära Bjus i Orsa s:n.

Såsom anmärkningsvärd må omnämnas den af TÖRNQVIST[1] vid Öja i Rättvik s:n funna af sandsten fylda förkastningsspríckan i orthocerkalk. Härvidlag måste man närmast tänka på en nedsvämning ofvanifrån. Sandstenen liknar till utseende, kornstorlek och färg mycket slipsandstenen från dessa trakter och är starkt kalkhaltig.

II. Öfversilurisk(?) skiffer från Bryggaregården.

Under år 1892 påträffade man vid brunnsgräfning i den s. k. Bryggaregården i Vikarbyn, Rättvik socken, ett mergelskifferlager, som genom talrikheten af de inneslutna trilobit-

[1] S. L. TÖRNQVIST. Öfversigt öfver bergbyggnaden inom Siljansområdet i Dalarne. S. G. U. Ser. C. N:o 57, sid. 58.

lemningarna ådrog sig min uppmärksamhet. Lagret hade påträffats på ett djup af »10 alnar» och fortfor ännu vid »14 alnars» djup under jordytan, der brunssprängningen slutade. Vid mitt besök å stället hade man just börjat stensätta brunshålet, så att jag ej var i tillfälle att utröna lagrets stratigrafiska förhållande. Omkring brunnen voro emellertid talrika stycken uppkastade.

Skiffern är en något kalkhaltig, blågrå lerskiffer, som i vissa fall låter klyfva sig tafvelformigt, i andra fall deremot sönderfaller i rundade bollar. Denna sistnämnda egenskap, som särskildt tydligt gjorde sig gällande å sådana stycken, som länge legat i dagen utsatta för vittring, gjorde, att de fossil jag erhöll voro ganska ofullständiga. I somliga partier är skiffern mera kalkrik och hård.

Enligt uppgift på stället skola lagren stupa 60 à 70° mot nordvest.

En del af de funna fossilen synes tillhöra nya arter, ehuru jag på grund af deras bristfälliga beskaffenhet ej med bestämdhet vill uttala mig derom.

Följande fossil äro funna:

Calymmene tuberculata Brünn. Bland de talrika trilobitlemningarna synes denna vara den allmännast representerade. De fullständigast erhållna delarne afvika ej i något väsendtligt från Riksmuseets exemplar af denna art enligt de jemförelser. jag varit i tillfälle att göra.

Acidaspis nov. spec. Af en Acidaspis äro funna hufvud- och pygidiesköldar, hvilkas beskaffenhet är sådan, att de ej kunna hänföras till någon känd art.

Encrinurus sp. Antagligen ny art.

Illænus sp. Tvenne arter.

Leptæna sp.

Orthis sp.

Meristella sp.

Utom dessa båda sistnämnda finnes äfven ett par smärre obestämbara brakiopoder.

Ehuru fossilens beskaffenhet sålunda lemnar mycket öfrigt att önska, har jag likväl trott mig böra nämna några ord om detta lager, emedan det på sätt och vis bildar en fortsättning på den från Vikarbyn förut kända lagerserien och derför torde vara af intresse att ha reda på vid kommande undersökningar, helst som detta lager ej vidare är tillgängligt. Förekomsten af *Calymmene tuberculata* BRÜNN synes tala för lagrets öfversiluriska ställning.

Mineralogiska meddelanden.

Af

L. J. Igelström.

---

21. Plumboferrit från Sjögrufvan, Grythytte socken, Örebro län.

Mineralet *plumboferrit* upptäcktes först af mig vid Jakobsbergs grufva år 1881.[1] I september månad detta år fann jag samma mineral vid Sjögrufvorna, i *sexsidiga vackra, skarpt utbildade taflor* af *1 mm* storlek, inströdda i en hvit, sockerlik tungspatmassa.

Utom kristaller funnos äfven aggregerade blad deraf. Yttre utseendet är detsamma som vid Jakobsberg, der *plumboferriten* dock endast finnes i bladiga aggregat, utan bestämd kristallform. Mineralet liknar i så förvillande grad vanlig fjällig blodsten eller s. k. jernglimmer, att man med blotta ögat ej kan skilja det derifrån. Färgen är dock något ljusare och vid Sjögrufvorna likna de små kristalltaflorna blad af *molybdenglans*. Streck och pulver är blekrödt. Märkligt är, att Sjögrufvemineralet sitter i tungspat, hvilken aldrig anträffats vid Jakobsberg, der mineralet sitter i kalksten eller i *jakobsit*.

Sjögrufvans *plumboferrit* är ej i minsta grad magnetisk, hvilket deremot är fallet med Jakobsbergsmineralet, men denna egenskap hos det sistnämnda torde måhända härröra från en mekanisk inblandning af *jakobsit*. Emellertid innehåller den rena Sjögrufve*plumboferriten* något mindre jernoxid och jernoxi-

---

[1] Öfv. af K. Vet. Akad. Förhandl. 1881, n:o 8. Stockholm.

dul än den från Jakobsberg. För öfrigt är i kemiskt hänseende ingen annan skillnad, än att Sjögrufvemineralet håller kopparoxid samt har en större blyoxidhalt än Jakobsbergsmineralet, såsom framgår af nedanstående analyser.

1. *Plumboferrit från Sjögrufvorna.*

Analys af IGELSTRÖM 1894 å 0.68 *g* med tång möjligast rent utplockadt mineral gaf:

Olöst i klorvätesyra (tungspat) .	0.4000 *g*
Fe_2O_3	0.1800 »
PbO	0.0916 »
CuO	0.0100 »
	0.6816 *g*.

Härifrån kan beräknas den procentiska sammansättningen på *rent mineral*, sedan i ett särskildt prof FeO-halten bestämts till 9.21 %:

Fe_2O_3	54.67	innehåller syre	16.40
PbO	32.60	2.35	
FeO	9.21	2.05	
CuO	3.52	0.71	
	100.00	5.11 × 3 =	15.33

II. *Plumboferrit från Jakobsberg.*

Analys 1881 gjord af IGELSTRÖM:

Fe_2O_3	60.38	innehåller syre	18.11
PbO	23.12	1.66	
FeO.	10.68	2.37	
MnO	2.20	0.50	
MgO	1.95	0.78	
CaO.	1.67	0.48	
	100.00	5.79 × 3 =	17.37

Af förestående synes identiteten hos båda. Formeln är tydligen $\dot{R}\,\text{R̶}$.

i I . . . . $\dot{R}$ = PbO, FeO, CuO
i II . . . . R = PbO, FeO, MnO, MgO, CaO } R̶ = Fe_2O_3.

Detta är just *franklinitens* och *jakobsitens* allmänna formel. Märkligt är att *frankliniten* äfven hörer till manganmalmsförekomster (Sterling, New Jersey, Amerika).

Sunnemo den 23 Oktober 1894.

Meddelanden om jordstötar i Sverige.

Af

E. SVEDMARK.

(Härtill tafl. 3.)

Jordstötar i Sverige år 1894.

6) *Jordskalf i Skåne och Blekinge.*

Söndagen den 22 april på aftonen träffades östra Skåne och Blekinge af ett för våra förhållanden temligen betydande jordskalf, som på åtskilliga ställen förmärktes såsom upprepade skakningar. Uppgifter föreligga derjemte om jordstötar före och efter söndagen.

Då detta jordskalf uppträdde inom en af våra tätast befolkade bygder, kunde de insamlade uppgifterna denna gång blifva jemförelsevis talrika, helst som professor B. LUNDGREN omedelbart utsände ett upprop i tidningarna och derigenom lyckades att inom de närmaste dagarne samla omkring 40 meddelanden, hvilka han sedan godhetsfullt ställde till mitt förfogande. Äfven amanuensen K. A. GRÖNWALL är jag tack skyldig för hans beredvillighet att likaledes insamla uppgifter. Några uppgifter hafva meddelats Meteorologiska Centralanstalten. Från enskilda personer och tidningsredaktioner hafva dessutom insändts åtskilliga meddelanden, så att dessa växt till ett antal af närmare 100, såsom nedanstående förteckning utvisar.

De uppgifter, som på detta sätt erhållits, äro visserligen ej af den fullständighet, som man skulle önska för att kunna med säkerhet afgöra jordskalfvets art och ursprung, men de böra i

alla fall anses vara af så stor betydenhet, att de förtjena inregistreras i våra nu pågående jordskalfsannaler. Åt framtiden får öfverlemnas att ur de efterhand lemnade bidragen, som nu för en och annan kunna synas temligen värdelösa, genom jemförelser utröna förloppet vid och orsakerna till dessa gång efter annan inträffande skakningar af den fasta jordmassan. För ett sådant slutmål kunna äfven de till utseendet obetydligaste meddelanden vara af vigt, hvarför ock den stora allmänheten bör uppmanas att icke förtröttas vid att uppteckna sina iakttagelser och meddela dem till vederbörande.

Efter reqvisition hos Geologiska Föreningens i Stockholm sekreterare erhålles fortfarande formulär för jordskalfsiakttagelser, hvilka ifyllda insändas ofrankerade till Meteorologiska Centralanstalten i Stockholm.

I. Ingångna meddelanden.

Malmöhus län.

På den bifogade kartan äro de ställen, från hvilka meddelanden om jordskalfvet ingått, utmärkta med en punkt och de vidstående siffrorna hänvisa till numren vid de nedanstående meddelandena.

1. *Trelleborg.* Jordbäfning fastän af ofarlig beskaffenhet märktes vid elfvatiden i söndags afton här i staden och iakttogs af många personer. Möbler och på dem stående saker kommo i stark dallring. (Trelleborgs Allehanda d. 24 april 1894).

Kollegan dr J. A. Smith, som låg och läste, hörde vid 11-tiden ett buller, som om porten häftigt stängdes. Han förnam derjemte att sängen skakades. Så var ock förhållandet med en person i granngården.

2. *L. Månstorp,* Ingelstads socken. Vid Lilla Månstorps gård i Oxie härad hördes strax före kl. 11 på natten den 22 april ett starkt dån, liksom en starkt lastad vagn kört *från söder mot norr.* Strax efter kändes först en häftig stöt, som skakade möblerna och kom golftiljorna i öfre våningen att knaka,

alldeles som om stödet inunder gifvit vika, derefter en svagare stöt, som kändes vågformig. Äfven anmärktes, att den rätt starka blåst, som rådde ifrågavarande afton, afstannade för en kort stund. Dånet lär hafva hörts af åtskilliga personer i trakten men stötarne ej känts. (Doktorinnan FREDRIKA LUNDGREN).

3. *Torup*, Skabersjö socken. (Kammarherre GUSTAF COYET). Jordstötarne kändes af både min hustru och mig och var den första mellan half elfva och elfva och den andra cirka en minut efteråt. Bestämd tid kan jag icke uppgifva. Den andra stöten tycktes mig starkast och kom den enligt min tro *från öster eller sydost* och skakade hela det gamla huset. Fönstren i mitt rum skallrade något. Jag trodde först att det var starka kanonskott men tänkte sedan, att dessa stötar voro starkare än sådana skott, som förr hörts här, när några öfningar utförts på Sundet.

Torups slott är såsom bekant beläget i en gammal sjö — och är kanske detta orsaken, att vi kände stöten starkare än andra i närheten, alldenstund jag morgonen derefter frågade såväl min förvaltare som äfven några andra härom, men hade de icke förnummit något.

4. *Gislöf* och 5 *Hemmesdynge*, öster om Trelleborg. Enligt uppgift af elever vid folkhögskolan i Skurup har fenomenet iakttagits i Gislöf och Hemmesdynge. Någon rörelse förnams ej, blott buller hördes. (Folkhögskoleföreståndare N. HANSSON, Skurup).

6. *L. Beddinge* i Östra Torps socken. Först hördes dån liksom af ett kommande åkdon och strax öfvergick detta till några tätt på hvarandra kända stötar, hvarvid kändes som om meddelaren befunnit sig i en mycket hårdt bromsad jernvägsvagn. Sängen skakades starkt. Det hela varade 2 eller 3 sekunder. Huset, hvari iakttagelsen gjordes, är ett envåningshus beläget 45 *m* från hafvet på en »stenmal», som ligger omkring 3 *m* öfver det vanliga vattenståndet. Ingen af grannarne hade iakttagit jordskalfvet, ej heller någon af de öfriga innevånarne i huset. (MÅNS NILSSON).

Ett liknande jordskalf iakttogs på samma ställe våren 1869 eller 1870. MÅNS NILSSON var då sysselsatt med något arbete i ett uthus, der också en 4—5 års gammal son till honom befann sig. Vid dånet och skakningen blef gossen förskräckt och sprang in i huset till modern, som satt vid väfstolen. Hon iakttog att väfstolen flyttade sig på golfvet. En spegel, som hängde på väggen bredvid henne, slog flera slag mot densamma och fönstren skallrade häftigt.

Båda de omtalade jordskalfven tycktes *komma från vester och försvinna i öster.*

7. *Östra Vemmenhögs prestgård.* (Kyrkoherde W. CEDERBERG). Två stötar kändes med knappast två minuters mellantid. Den första inträffade kl. 10.48 e. m. och varade 7 sekunder, den andra knappt märkbar 2 sekunder. Jordskalfvet kändes vågformigt och *från sydost till nordvest.* Den säng, i hvilken iakttagaren låg och läste, liksom nattduksbordet skakade och rystade *starkt*, lampkupan skallrade så starkt, att den sofvande frun väcktes. Det kändes ock »som om en mängd ärter hade slungats mot sängbottnen.»

Ett starkt underjordiskt dån förnams samtidigt med jordskalfvet och varade 6 à 8 sekunder längre än detta. Ljudet tycktes komma *från sydost* och gå *till nordvest* och hördes som om en stor mängd tungt lastade vagnar hade hastigt rullat öfver en på längre afstånd belägen stengata, men på samma gång kändes bullret ock så som om en stor vagn rullat fram för dörren.

Under jordskalfvet hördes ett cyklonartadt brusande i träden och strax efter det andra bullret syntes *ett klart ljussken*, som dock ej liknade vanlig blixt men *tydligen stod i samband med fenomenet.* Det som uppfattades såsom ett andra jordskalf liknade dock mera en åska, ehuru betydligt kortare än eljest vid åskväder plägar ega rum. Under natten föll icke obetydligt regn.

Prestgården ligger på mylla af omkring 7 *dm* djup på lerbotten. Iakttagelsen gjordes i andra våningen.

8. *Skurup*. Ett jordskalf förmärktes i söndags afton kl. half elfva och tilltog på den korta tiden det kunde observeras, cirka 40 à 50 sekunder, så intensivt i styrka, att möbler, dörrar, fönster och på sina ställen hela husen sattes i skakning. Dånet hördes som stark åska. (Tidningsnotis).

Folkhögskoleföreståndaren kand. N. HANSSON i Skurup har om jordskalfvet lemnat följande meddelande.

Jordskalfvet förnams icke af mig, som för tillfället låg och läste på en divansoffa, såsom några egentliga stötar utan som en lindrigt gungande rörelse. Fönster m. m. skakades lindrigt. Inga föremål svängde eller flyttades. Enligt uppgift från ett par grannställen skulle derstädes möbler flyttats, dörrar sprungit upp o. s. v. men jag har ej kunnat kontrollera dessa uppgifter.

Bullret var starkt, ungefär som då en tungt lastad vagn med en stark fart kör öfver en stenbro, men mera smattrande. Det föreföll mig samtidigt med den ofvan nämnda gungningen och hördes en half till en minut. Det hördes *från norr* och tilltog så småningom, nådde sin kulmen, aftog något, tilltog återigen, nådde ett nytt kulmen ej fullt så starkt som det förra, aftog derefter och upphörde.

Gårdshunden skällde före och kanske under bullret. Sjelf erfor jag en egendomlig känsla af oro, då bullret begynte, så att jag omedvetet reste mig upp ur min liggande ställning, fastän jag annars är van vid buller utanför min bostad, då ofta tungt lastade vagnar rulla förbi, så att fönster skaka o. s. v.

Före bullret blåste det starkt och regnet smattrade på fönsterrutorna. Några sekunder efter bullrets inträdande föreföll det fullkomligt lugnt och plaskandet på fönsterrutorna upphörde. Denna stillhet fortfor äfven några sekunder efter bullrets upphörande. Måhända ändrad vindriktning?

Bullret var ojemförligt starkare än vid de stötar, som så ofta förekomma här på kritformationen.

9. *Skifvarp*. Söndagen den 22 april kl. 10.30 e. m. möjligen något litet afvikande från jernvägsuret iakttogs jordskalfvet å Skifvarps poststation i Vemmenhögs härad, Malmöhus län.

Huset, hvarinom iakttagelsen gjordes på nedra botten, står på sluttningen af samma grushöjd, hvarå kyrkan är belägen.

Jordskalfvet förmärktes icke precis såsom några stötar, utan huset kom i dallring och bland inventarierna märktes detta mest på kassaskåpet, som är ganska tungt och står på ett träskåp; nämnda kassaskåp svigtade fram och åter rätt duktigt. Som sjelfva kontorslokalen är liten, märktes skälfningen ganska stark och iakttagaren betogs af en oangenäm känsla. Tiden, under hvilken skalfvet varade, kan ej närmare bestämmas än att den var kort. Rörelseriktningen kan ej uppgifvas. Strax efter skakningen förnams ett buller, som hördes uppifrån liksom på vinden. Äfven af andra personer i omnejden märktes skalfvet.

För flere år sedan, då meddelaren satt på samma kontor, iakttogs ett fenomen väsentligen olikt det ofvan omtalade. Då hördes ett starkt buller, hvarvid huset och särskildt fönstren skakades. Bullret hördes öfver hela huset, såsom om någon kommit körande i stark fart förbi vestra sidan af huset från söder åt norr och med det samma stannat. (Postexpeditören P. N. WILANDER i Skifvarp).

10. *Rynge*, Sjörups socken. Omkring kl. 10.40 e. m. märktes två svaga jordstötar med kanske 15—20 sekunders mellantid. Stötarne kändes vågformiga och kommande *från O eller NO*. Fönsterrutorna skakade häftigt såsom vid en stark åskknall och porslin, som stod på tunga stadiga möbler, skallrade häftigt.

Buller liknande åska hördes två gånger med mellanrum. Det första var ganska starkt och varade väl några sekunder. Det andra varade längre och var svagare, dock skallrade föremålen i rummet och fönsterrutorna fullt lika mycket om icke mera. Äfven sedan det sista, långt utdragna bullret upphört, skallrade fönsterrutorna och porslin och det kändes som om rummet vaggat litet.

En mycket stark susning hördes en eller ett par minuter efteråt och åtföljdes af regn eller hagel, eller kanske det blott

lät så. Senare blef det fullkomligt stilla. Norrsken iakttogs ett par qvällar förut.

För 12 år sedan eller mera — årtalet kan icke bestämmas — märktes ett jordskalf på samma ställe om natten. Haspen till en vindsdörr lyftes upp, dörren slets till hälften upp och ännu efter lång tid var haspen i svängning. Meddelarinnan väcktes af bullret eller stöten. Några vidare detaljer kunna ej härom meddelas. (Fröken SIGRID KURCK).

11. *Marsvinsholm*, Balkåkra socken. Den 22 april kl. 10.30 förmärktes tio minuters väg från stationen ett jordskalf. Först hördes ett dån som en stark åskknall men mera dof, hvarefter husen skakade, så att fönstren skramlade. Personer som lågo kände skakningen rätt häftigt. Äfven observerades att vattnet i en karaffin kom i rörelse. Enligt uppgift från ett par ställen vill det synas, som om fenomenet dragit *från V till O* eller i sydostlig riktning. Det varade omkring 10 till 15 sekunder. (Stationsinspektor A. MAURITZON).

12. *Bussjö* i Bromma socken. Mellan kl. 10 och 11 på qvällen kändes en skakning inom huset, som är beläget på kyrkobacken. Saker, som voro ställda under »sparverket», föllo ned på golfvet. Susning och buller hördes utanför och tycktes gå *från V mot O.* (Målare O. BERGLUND).

Hos grannen, skomakare J. HÅKANSON, var skakningen så stark, att man fruktade att väggar och spis skulle ramla omkull.

13. *Ystad.* I Ystadsposten för den 23 april meddelas:

Ett synnerligen häftigt jordskalf iakttogs härstädes vid $^1/_2$ 11-tiden i går afton och var så starkt, att boningshusen flerestädes inom staden darrade på sina grundvalar och möblerna dansade rundt, enligt hvad man berättat oss; särskildt vestra stadsdelen lär ha fått känning af jordskalfvet, som tycktes gå *från söder mot norr* och varade här omkring 15 sekunder.

Enligt de underrättelser, vi under dagens lopp erhållit från landsbygden österut, har detsamma förnummits på flere andra ställen och synes äfven der hafva varit af ganska allvarlig be-

skaffenhet. Så berättas från *Löfvestad*, att marken under några sekunder liksom gungade under fötterna och att möblerna i boningsrummen rubbades, samtidigt hvarmed *eldsken syntes*. I *Esperöd* säges jordskalfvet hafva varit rätt starkt, så ock i *Boaröd*, der det varade flera sekunder. En med Eslöfståget i dag på morgonen hitländ resande omtalade, att flera af hans medpassagerare från skilda håll äfven iakttagit fenomenet, som alltså tyckes haft en betydlig utsträckning.

Ystads Allehanda för den 24 april innehåller härom:

Ett jordskalf, som troligen låtit känna sig på ett ganska vidsträckt område, förnams sistlidne söndags afton vid half 11-tiden i *Löfvestad* och omnejd. Till en början hördes ett dån såsom en aflägsen åskas mullrande, som i styrka tilltog tills en kort, häftig stöt kändes, som kom byggnader och deri varande föremål att skakas. Det för våra orter sällsynta naturfenomenet varade cirka en half minut och slutade med ett småningom bortdöende dunder. Från norra delen af *Färs samt Albo härad* har försports, att stöten der i trakterna varit lika kraftig. I ett hus i *Bjersjölagårds*-trakten hände, att en utdragen säng genom stöten åtskildes i två delar, så att en kvinna, som låg i den, föll till golfvet. Från *Andrarum* skrifves, att stöten liknade ett jordskalf samt förorsakade att möbler darrade och fönsterrutor skallrade, så att många personer väcktes ur sin slummer. Det samma iakttogs i *Frosta härad* och andra delar af Skåne.

Bataljonsläkaren E. NILSSON meddelar: Jordskalfvet inträffade i den på sandgrund liggande vestra stadsdelen i närheten af hafvet kl. 10.35 e. m. rätt tid och förnams såsom en häftig, brakande stöt, skarpt markerad och påminnande om ljudet vid en instörtande sten- eller lervägg, föregången af ett dån, som jag till en början ansåg vara stormen. Derpå kändes under cirka 10 à 15 sekunder en vibrerande rörelse, som försatte sängen, nattduksbordet och en derpå stående brinnande fotogenlampa i skakning, så betydligt, att jag, liksom en i närgränsande rum liggande person, sprang upp under den egendom-

liga ångestkänsla, som detta fenomen medförde. Den vibrerande rörelsen tycktes fortgå *från söder till norr* (närmare kan jag ej bestämma riktningen, möjligen från sydsydost) och var liksom sammansatt af en mängd tätt på hvarandra följande likformiga stötar, flere i sekunden.

Den första kraftiga stöten kändes, som om den applicerats mot södra husväggen — *ej underifrån*. De derpå följande småstötarne eller vibrationerna förnummos liksom underifrån vågformigt. Något buller eller dån förekom ej efter första stöten eller efter vibrationerna.

Under en 6 veckors vistelse i Smyrna har jag observerat ett ganska starkt jordskalf och var på grund häraf *genast* på det klara med hvad här var frågan om.

Skeppsklarerare F. PETERSSON uppgifver också tiden till kl. 10.35 e. m. enligt jernvägsuret. Huset, der iakttagelsen gjordes, ligger på svartmylla på sandbotten och cirka 3.5 *m* djup lera och grus i trakten af en igenfylld å. En ganska häftig stöt kändes, hvarvid dörrar och fönster skallrade. Nästan samtidigt förnams ett starkt dån, liknande det som uppkommer vid körsel med tungt föremål i trång gata. Derpå kändes en gungande rörelse af cirka 10 sekunders varaktighet och som det tycktes i riktning från SO till NV. Vattnet i en å nattduksbordet stående vattenkaraffin hade under tiden en svängande rörelse, ungefär 4 *mm* hög.

Stöten tycktes liksom törna emot väggen å sydsidan, den derpå följande vibrationen var vågformig underifrån. Vattnets svängning i karaffen bestyrker denna förnimmelse.

Skalfvet iakttogs jemväl ombord å ångaren Yrsa liggande i hamnen.

Läroverkskollegan dr G. E. RINGIUS iakttog kl. 10.30 e. m. en vågformigt vibrerande rörelse, som räckte cirka 5 sekunder och sannolikt kom från öster.

Fabrikör C. G. ÖHRSTRÖM iakttog stöten vid $^1/_2$ 11-tiden i ett envåningshus i nordvestra delen af staden. Rörelsen kändes

vågformig, varade ungefär en half minut och tycktes komma *från söder och gå mot norr.* Dånet var ganska skarpt.

Fröken M. L. GRÖNVALL meddelar. Kl. 1/2 11 (min klocka ganska opålitlig visade 10.37) hörde jag i mitt rum beläget i andra våningen af ett hus i östra delen af staden ett buller som af en hastigt rullande vagn *vesterifrån* samtidigt med stark blåst. Fönster och dörrar hördes skallra och den säng, hvari jag befann mig, hoppade till. En ljusstake på ett närstående bord måste jag gripa tag uti för att den ej skulle falla omkull. Den tid, under hvilken bullret hördes, jemte den, som varade innan skakningen upphörde, uppgick till en half minut. Min syster, som bodde i rummet under mitt, märkte också skakningen och hörde bullret. Äfven hon tyckte, att bullret kom *från vester.*

Ingeniör W. KEMNER iakttog skakningen kl. 10.36 e. m. i Ystads gjuteri beläget vid sjöstranden strax V om staden. Stöten varade cirka 15 sekunder och kändes vågformig kommande från SSV. Bulret kom ungefär 10 sekunder efter stöten och varade vid pass 15 sekunder. Det hördes komma från S och förnams såsom när ett jernvägståg eller en mycket tung vagn passerar.

Grefve A. EHRENSVÄRD å Tosterup, som för tillfället befann sig i Ystad, meddelar att på Mortenssons hotell i nedra våningen förnams kl. 1/2 11 ett buller som af en började orkan, derefter hördes ett *knak*, som antogs vara åska, och vidare ett rullande ljud. I öfre våningen skakade ljusstakarne på toilettbordet.

14. *Ramsåsa.* I nedre våningen af ett hus beläget på sand och grusbotten iakttogos kl. 10.35 e. m. två stötar med 5 à 6 sekunders mellantid. Hvarje stöt varade 2 à 3 sekunder, båda tycktes komma *från vester.* Någon skakning på möblerna iakttogs eljest intet vidare. (Qvarnegaren A. MÅRTENSSON).

15. *Esperöd.* Hos skomakaremästaren Lindborg i Esperöd iakttogs jordskalfvet. (Bokhandlare P. ANDERSSON, Tomelilla).

16. *Löfvestad.* Jordskalfvet inträffade enligt jernvägsstationens ur kl. 10.34 e. m. och iakttogs i andra våningen af

ett hus beläget på sandmylla, s. k. klappermylla med grusbotten under.

Två stötar iakttogos och cirka 2—3 sekunder förgick mellan stötarne, af hvilka den senare var starkast. Sjelfva stötarne voro ögonblickliga, kändes stötformigt nedifrån och gingo *från norr till söder*. Den sista stöten var så häftig, att glas, porslin och fönsterrutor skallrade och väggarne liksom darrade i sina grundvalar, dock uppkommo ej några sprickor å väggar eller tak. På ett ställe hade en nystvinna satts i häftig rörelse. Å telegrafapparaten vid jernvägsstationen förmärktes ingenting, strömmen i densamma bibehöll sig normal. Barometern visade ej heller någon rörelse.

Jordskalfvet började med ett doft underjordiskt buller, derpå kom omedelbart första stöten, så förgick cirka 2—3 sekunder, derefter andra stöten och omedelbart derpå samma dofva buller, sedan blef det helt och hållet tyst. På jernvägsstationen iakttogs fenomenet som ett med stor hastighet frambrusande bantåg.

Jordskalfvet förmärktes på 2 à 3 mils omkrets. Det hade låtit höra sig äfven i Frosta härad. Detta jordskalf var starkare än ett, som inträffade för några år sedan. (Stationsinspektor E. FEHRNSTRÖM).

17. *Eggelstad*. Ett jordskalf märktes strax efter kl. 10 e. m. Det förnams tillsammans med ett doft rullande och mullrande och hördes *från öster till vester*. Möbler skakades och fönstren ristades. (Tidningsnotis).

18. *Åsums* folkskola. Jordskalfvet inträffade kl. 10.33 e. m. och kändes jemnt vågformigt med 2 eller 3 häftigare stötar, närmast jemförliga med den skakning, som uppkommer i ett vid en illa stensatt gata beläget hus, när en arbetsvagn köres förbi i medelmåttig fart.

Enligt flere samtidigt närvarande personers förmodan tycktes rörelsen komma *från söder*. Meddelaren kan härvidlag ej göra något bestämdt påstående. Skakningen varade vid pass 15—20 sekunder.

Samtidigt med jordskalfvet förnams ett buller, som i någon
an liknade ett aflägset åskdunder men mera det ljud, som förorsakas af husväggarnes skakning af en arbetsvagn på en stenlagd gata, dock mera doft. Meddelaren anser, att bullret uppkommit af väggarnes skakning, isynnerhet som personer, hvilka befunnit sig utomhus, icke iakttagit något ljud.

Tvenne hundar, som befunno sig i köket, rusade enligt uppgift af frun i huset och kökspigan skällande mot köksdörren, som vetter mot öster. (Fil. kand. J. WEMMER, Maltestorp).

19. *Maltestorp*. Här tyckes jordskalfvet hafva varit något häftigare. I andra våningen darrade möblerna rätt betydligt. I hushållerskans rum på nedra bottnen var en på ett bord stående lampan nära att vältas omkull. I en flygelbyggning lyftes sängen, hvari kusken låg. (Kand. J. WEMMER).

20. *Araskoga* i Brandstads socken. (Kronofogden N. WITTHOFF). Meddelaren väcktes kl. 10.35 e. m. af ett starkt buller, som slutade med en knall, hvarvid fönstren starkt skakades men utan att möblerna rörde sig. Bullret och knallen hördes öster om huset, möjligen litet i söder. Det kunde icke iakttagas att det avancerade, ehuruväl det föreföll som om knallen varit närmare än det föregående bullret, då rörelsen skulle varit mot vester. Bullret var närmast att jemföra med det, som måste uppkomma om en massa stenblock vräktes framåt om hvarandra under vatten, ty det var doft utan skrammel och klingande. Knallen liknade en kort, stark, dof åskknall. Skakningen var liktidig eller följde omedelbart på knallen och var ej varaktigare än den skakning, som ett kanonskott medför.

Bullret hördes som om det varit vid jordytan ett par hundra meter öster ut.

I *Brandstad*, der man varit vaken vid början, omtalas ett föregående mindre buller, som trotts vara af en rullande vagn å vägen. Bullret med knallen pågick ej mer än 10 sekunder vid Araskoga och de personer i Brandstad, som voro vakna hela tiden, beräkna detsamma till ett par sekunder mer.

21. *Öfvedskloster.* Enligt uppgift från Öfvedskloster har der iakttagits tvenne skilda jordskalf. (Kand. WEMMER).

22. *Rönås* vid Bjersjölagård. Meddelarinnan väcktes af en stöt, som skakade hela huset. Medan ännu vibrationen förnams, hördes huru dörren sakta skakade. Klockan slog 11 i detsamma. (Fröken AUGUSTA BRÖMMER).

23. *Bolleröd*, Höxeröds socken. Jordskalfvet inträffade 5 à 10 minuter efter 1/2 11 e. m. Klockan rättgående enligt uret å Löberöds station.

En kort och häftig stöt, som varade en knapp sekund, kändes nedifrån. Sjelfva rörelsen tycktes komma från öster. Hela huset skakade. Ett underjordiskt buller hördes i början svagt och doft, tilltog derefter och hördes ungefär som om flera tunga arbetslass kört hastigt förbi på en stenig väg. Bullret tycktes vara starkast samtidigt med och strax efter jordstöten och aftog derefter så småningom i styrka. Det hördes möjligen en half minut och tycktes komma *från öster* och gå *till vester*. »Kanske det kom *från sydost*» tillägges det.

Bullret föregicks af susning i träden och sådan hördes, såvidt meddelaren kan erinra sig, äfven efteråt. Tvenne hundar som lågo i rummet, rusade upp och visade oro genom att skälla och gny. Folket å gården hade i allmänhet ej märkt någonting; de som hört bullret antogo det vara åska. (Löjtnant N. FISCHERSTRÖM).

24. *Löberöd* vid stationen. Ungefär kl. 1/2 11 märktes en stöt, som varade ungefär 3—5 sekunder. Ett buller uppstod närmast liknande det, som uppkommer, när ett lass sten vältes ur en vagn, eller något liknande en åskknall. Samtidigt kändes en förnimmelse af att något stött mot huset. Stöten tycktes komma från sydost. Enligt uppgift af andra personer skakades möbler, fönster och dörrar dallrade o. s. v. (Extra provinsialläkare SVEN JERRE).

25. *Finnhult* vid Hurfva. Kl. omkring half elfva väcktes familjen OLSSON af ett buller, som om någon velat bryta sig in i huset. (Grefve C. D. REVENTLOW).

26. Possessionaten C. J. MEIJER på *Fogdarp*, söder om Ringsjön, har märkt jordstöten och det underjordiska dånet. (Grefve REVENTLOW).

27. *Lund*. Enligt tidningsuppgifter skall jordskalfvet äfven hafva känts i Lund, men uågra direkta uppgifter härom hafva ej kommit red. tillhanda. (Jmfr n:o 32).

28. *Håstad*. Buller och skakning iakttogs, liksom om någon kört igenom porten. Folk, som voro ute vid Håstad, märkte också stöten och bullret. Tiden uppgifves till något efter half elfva. (Fru KALLENBERG).

I norra delen af Håstad by märktes någon tid efter $^1/_2$ 11 skakning och dunder, som tycktes komma *från söder*. Bullret var åsklikt och starkare än då någon höres köra förbi. Sängar och bord skakade i husets båda våningar. (Fanjunkare BUNTH).

Särskildt om höstarne men äfven vid andra årstider höres ofta underjordiskt buller i den dalgång, hvari Håstads bäck rinner, enligt uppgift af befolkningen. (Ingeniör LUNDSTRÖM, Örtofta)

29. S om Kjeflinge å märktes en stöt underifrån och samtidigt hördes ett ramlande buller, som varade 1 à 2 minuter. Huset ristes, dörrarna slamrade och sängen gungade. I källaren föll en fylld butelj, som var stödd på norra sidan, med halsen mot V. Stöten märktes strax före kl. 11. (Bagare LINDQVIST).

På ett annat ställe S om ån märktes 2 stötar strax efter kl. 11.

30. *Örtofta*. I Örtoftatrakten N om Kjeflinge å märktes 2 stötar med ett par minuters mellantid. Skakningen var liksom af en dörr, som slås häftigt igen. (Disponent och fru KÜPPER).

En stöt kändes vid stationen, »som om en tung säck släppts emot ett bjelklag (loft). Hela huset darrade.» (Stationsinspektor FALKMAN).

Vid Örtofta prestgård samt mellan Håstad och V Hoby hördes ett svagt dunder. (Ingeniör LUNDSTRÖM).

31. *Nöbbelöf*. Två stötar märktes, en vid 11-tiden och den andra vid 12-tiden. Lampan och andra föremål darrade och ett buller hördes som af en aflägsen åska. (Hustru SJÖBECK).

32. *Eslöf.* Ett jordskalf som tyckes hafva sträckt sig öfver större delen af mellersta Skåne, förmärktes i söndags afton vid half 11-tiden i Eslöf. Stöten åtföljdes af en stark knall samt ett egendomligt sprakande ljud. Husen skakades i sina grundvalar och lösa föremål i rummen kommo i stark dallring.

Om jordskalfvet har mottagits enahanda uppgifter från Hör. Linderöd, Gärds Ljungby, Bosjökloster, Östra Sallerup m. fl. ställen. Från Löberöd telegraferas, att skalfvet på denna plats räckte ända till 2 à 3 minuter.

Natten mellan fredagen och lördagen (d. 20—21 april) i förra veckan förmärktes en dylik stöt, dock ej så stark som denna. Äfven i måndags (d. 23) tidigt på morgonen hördes från jordens innandöme ett hemskt, tungt rullande.

Från Lund meddelas, att personer äfven derstädes säga sig hafva känt skakningar i marken. (Eslöfs tidning).

33. *Stabbarp.* Kusken HOLMER, som bor på ett vindsrum öfver kontoret, vaknade vid att han hörde något buller på gården, såsom om någon hastigt kommit körande. Vid närmare efterseende genom fönstret var ej någon synlig, utan gick han och lade sig i tro, att han möjligen hade hört fel, tills han genom tidningarna blef uppmärksammad på företeelsen och fäste den i minnet.

I grufvan har ej något ovanligt märkts af jordskalfvet, hvarken sprickor eller ras mera än som vanligen litet emellan kan förekomma. (Direktör J. PETTERSSON).

34. *Vilseröd,* Munkarps socken. Ett doft muller såsom aflägsen åska förmärktes *i öster* söndagen den 22 april emellan kl. 10 och 11. (Meddelande till Meteorologiska Centralanstalten af plantören G. HAMMARSTRAND).

35. *Oregården,* Bosjöklosters socken. Jordskalf förmärktes den 22 april mellan kl. 10 och 10.30 e. m. (Meddelande till Meteorolog. Centralanst. af direktör C. O. HAMMARGREN).

36. *Hör.* Jordskalfvet inträffade den 22 april kl. 10.30 e. m. Det varade några sekunder och tedde sig som en särdeles kraftig skakning. Hus och fönster dallrade och på några ställen

iakttogs äfven dallring af möbler. Särskildt hos en person höllo tvenne ljusstakar med tända ljus på att glida ned från nattduksbordet.

Omedelbart efter jordskalfvet förnams ett buller, liksom om ett par hästar kommit framrusande i vildt sken. Bullret varade några sekunder och tycktes komma *från öster*. Hos flera personer började hundarne skälla. (Doktor A. THOMASSON).

37. *Slagtofta*, Hörby socken. I Slagtofta by och gård inträffade jordskalfvet kl. 10.45 e. m. En stöt märktes nedifrån. Rörelsen tycktes komma *från öster*. Huset skakade så, att möbler, väggtaflor och fönster komma i dallring.

Ett starkt buller hördes omedelbart efter jordskalfvet och varade omkring en och en half minut. Ljudet lät som en skarp, försvinnande åskknall. (Landstingsman NILS ANDERSSON).

38. *Hörby*. Tvenne häftiga jordstötar förmärktes här i orten vid 11-tiden i natt. De voro så starka, att fönster och dörrar samt möbler i rummen skakade. De varade 2 à 3 minuter. Liknande fenomen iakttogos på flere ställen i Frosta och Färs härader. (Tidningsmeddelande d. 23 april).

En häftig jordstöt förmärktes i Hörbytrakten i förrgår qväll vid 11-tiden. Stöten var så stark, att lättare föremål flyttades från sina platser. Flere personer påstå sig hafva märkt en liknande jordskakning vid half femtiden i lördags morse (d. 21 april) samt vid samma tid i går (d. 23). Jordskakningar äro eljest ytterst sällsynta inom vår provins. (Tidningsmeddelande från Hörby den 24 april).

Provinsialläkaren d:r J. L. NAUMANN har meddelat följande.

»Sjelf förnam jag intet af fenomenet i fråga, hade troligen redan somnat. Emellertid skall dånet och skakningen hafva varit så intensiva, att många deraf väckts ur sömnen.

Tiden för dess inträffande uppgifves något olika från 10.25 till 10.35 e. m. troligen beroende på osäkerhet hos uren; 10.35 torde vara rigtigast. Durationen uppgifves också olika, från några sekunder till 2 à 3 minuter. De flesta hålla på 1 minut.

Rigtningen har enligt de flesta uppgifterna varit *från norr till söder* eller *nordost till sydvest*, några säga dock från *öster till vester*.

Dånet skildras samstämmigt så, som om ett tyngre fordon, en kanonvagn, ångtröska eller dylikt, kommit körande i full fart och stannat utanför huset, dertill ibland lägges, att det förnams, som om den skulle slagit emot detsamma, så att de flesta rusade ut för att se efter det förmenta fordonet. Min kollega, lasarettsläkaren ÅKERMAN, var t. ex. öfvertygad, att en skjuts, som medförde ett brådskande sjukbud, i det rådande mörkret törnat emot huset.

Skakningen, som bestod af några tätt på hvarandra följande häftiga knyckar, var så pass intensiv, att fönstren skallrade och möblerna skakades och till och med flyttades, det sistnämnda enligt *en*, troligen öfverdrifven uppgift.

Förutom i Hörby har jag hittills med säkerhet fått veta, att fenomenet iakttagits i Hör (1.5 mil NV), Satserup (0.75 mil NO), Skepperöd (2 mil SO), Lyby (0.25 mil SV) och Ousbyholm (0.7 mil V). En person, som i dag anlände till trakten från Glimåkra, skall hafva berättat, att fenomenet iakttagits der vid samma tid som här.»

Ryttmästaren A. NYKIÖRCK märkte stöten kl. 10.32 e. m. Den varade högst 3 sekunder. Fönsterrutorna såväl som den å skrifbordet stående lampan och ljusstakarne försattes i lindrig vibration, alldeles som om en mängd tungt lastade vagnar kört våldsamt å gatan. Bullret var ungefär som en dof åska. Det kom samtidigt med jordskalfvet och varade lika länge som detsamma.

Postmästaren OSCAR MÖLLER meddelar. En stöt af några sekunders varaktighet kändes vid half elfvatiden. Rörelsen tycktes komma *från NO*. Bullret liknade en med hastig fart på vägen körd kanonvagn.

E. o. postexpeditör F. T. MÖLLER iakttog jordskalfvet på samma ställe. Hela huset skakades af stöten och det föreföll såsom om en möbel af större dimensioner och tyngd hade fallit

omkull å öfre våningen. Stöten kom *från NO.* Bullret hördes ungefär ett par sekunder.

Litteratör J. HALL uppgifver tiden till ungefär $^1/_2$ 11. Enligt väktarens i Hörby uppgift kändes stöten vågformig, eller som han uttryckte sig: »marken under fötterna tycktes fjedra sig.» Stöten kom enligt H. *från söder.* Möblerna skakades häftigt och enligt uppgift från andra håll flyttades de ock från sina platser. Å länslasarettet i Hörby kommo de öfver patienternas sängar hängande taflorna i stark svängning. Pendeln i väggur kom i starkare svängning och slagverkets fjeder kom i häftig dallring.

På flera ställen, såsom i Lyby, Sallerup af Frosta härad, sprungo dörrar upp. På ett par ställen föllo taflorna från väggarne ner i golfvet.

Det underjordiska bullret förnams som en aflägsen åska och märktes före skalfvet. Underjordiskt buller förnams *äfven följande morgon* i Hörby och Bosjökloster och enligt uppgift från det sistnämnda stället hade bullret likhet med det, som uppstår då en tung kanonvagn rullar öfver en stenläggning.

Å Kylestorps gård, Espinge socken, var samma afton en mindre bjudning. Vid det jordskalfvet inträffade, blefvo samtliga ytterst skrämda öfver en egendomlig susning i skorstenen, som föranledde dem att tro, att soteld utbrutit.

Redaktör J. GÖRANSSON meddelar.

En stöt kändes ungefär vid 11-tiden kommande *från nordost.* Ett doft underjordiskt buller, liksom då en tungt lastad vagn går öfver en hårdt tillfrusen mark, förmärktes samtidigt med jordskakningen. Bullret liksom skakningen gick *från NO till SV.*

Hr GÖRANSSON tillägger: »I närheten af Wallsjö påstås marken hafva sjunkit ungefär 6 tum på ett mindre område. Grunden utgöres der af alunskiffer.» Något exakt meddelande om en sådan dislokation har emellertid icke ingått till red.

39. *Östra Sallerup.* I Ö. Sallerups kantorsboställe iakttogs jordskalfvet kl. 10.46 e. m. En stöt kändes, som varade omkring 3 sekunder och kändes såsom en skakning *från vester.*

Vidare förnams ett starkt sus, som närmast före och efter stöten liknade dånet af åskan och bortdog i öster efter cirka 20 sekunder. (Kantor C. A. E. ERMAN).

Kristianstads län.

40. *Friggetofta* vid Östra Broby (SVEN NIKLASSON). Söndagsqväll kl. 1/2 11 väcktes jag af ett starkt dån, som efterhand bortdog i fjerran, hvarvid bord och sängen, hvari jag låg, samt hela huset skakades starkt.

41. *Brandsberga skolhus* i Riseberga socken (Skollärare A. P. SVENSSON). Skolhuset är beläget cirka 15 minuters väg från Skäralid och är uppfördt i en sandig men stenbunden skogsmark. Berghällen ligger 1.2 *m* under jordytan.

Jordskalfvet inträffade kl. 1/2 11 på aftonen, började mycket häftigt och förmärktes »såsom hade det varit en mycket stark elektrisk ström och i form af en trumhvirfvel, räckande omkring 30—40 sekunder, hvarunder en stark susning hördes i rörledningen till boningsrummets eldstad, hvilken jemte fönstren i huset och sängplatsen, hvari jag befann mig, försattes i dallring.» Samma fenomen förmärktes vid samma tid och under likartade förhållanden vid den närbelägna Kolleberga skogsskola af jägmästare PAULI och hans fru, hvilken senare under nattens lopp iakttog en dylik skakning dock af mindre våldsamhet än den första.

På båda ställena iakttogs skakningen inom nedra våningen af husen.

Enligt en senare anteckning på brefkuvertet skall skakningen hafva gått i riktning *från norr till söder.* Denna anteckning är undertecknad L. WINSOV(?)

42. *Tosterup* NO om Ystad. Här har endast ett buller iakttagits såsom af en annalkande storm. (Grefve A. EHRENSVÄRD).

Kand. F. MARCHEN har härom meddelat till Meteorolog. Centralanstalten; »Den 22 April kl. 11 Aften hörtes en Lyd som

af en fjerren Torden varende 3—4 Sekunder. Iakttagelsen skete ved Vinduet i en Stueetage og har sikkert staaet i Forbindelse med paa anden Steden samtidig observerte Jordskjælv.»

43. *Tomelilla.* Jordskalfvet kändes kl. 10.50 e. m. (säkert på 5 minuter när) inom båda våningarne i huset n:o 27 i Tomelilla såsom en vågformig stöt, som tycktes vilja försätta huset i vaggning. Sängen dallrade, fönster äfvensom ringar på spiseln skramlade. Rörelsen tycktes komma *från vester.*

Ett buller af 20 à 30 sekunders varaktighet hördes från luften, började svagt *från vester* och nådde sin höjdpunkt på ungefär halfva tiden, hvarefter detsamma småningom aftog *åt öster.* (Bokhandlare P. ANDERSSON).

44. *Viarp,* Simris. Vid midnatt väcktes personer af ett buller liknande aflägsen åska, hvilket buller en god stund fortfor. De tyckte sig också märka, att sängar och andra möbler darrade något. (Meddeladt af PER PERSSON, som ej sjelf iakttagit fenomenet).

45. *Marietorp,* Smedstorps socken. Kl. omkring 10.30 e. m. märktes hela huset darra svagt och fönsterrutorna skaka hårdt. Huset är beläget på rullstensgrus. Ingen stöt kändes.

Först hördes ett starkt dån, liknande bullret af en långt utdragen åskknall. Efter ett par minuter hördes ett liknande buller något svagare och af kortare varaktighet. (Meddeladt af LARS LARSON å Marietorp till baron C. KURCK å Petersborg).

46. *Tunbyholm,* Smedstorps socken. Kl. omkring 10.30 e. m. förnams en svag darrning i golfvet inom nedre våningen af Tunbyholm, som ligger på en mindre ö bestående af krosstensgrus. Ingen stöt kändes.

Förut hördes ett temligen starkt, doft buller, liknande det af en aflägsen åskknall men af 2—3 gångers längre varaktighet. Efter ett par minuter hördes ett dylikt buller fastän af mindre varaktighet och svagare. Bullret förtogs möjligen något af den starka blåst, som var rådande. Det hördes *i vester eller nordvest.* (Meddeladt af baron C. KURCK).

47. I *Rörum* förmärktes en tydlig darrning i jorden, fönster och dörrar skallrade. Ett dån som en mycket stark åskskräll hördes. Det var i början svagare, liksom af en nedrasande stenmur, tilltog sedan i styrka och aftog så småningom som det tycktes *i nordlig riktning.* En stund derefter hördes ett nytt dunder, som var svagare. (Meddelande till Meteorolog. Centralanst. af hr O. V. ARESCHOUG).

48. *Esperöd,* S. Mellby socken. Den 22 april kl. 10.30 e. m. hördes under 12—15 sekunder ett dån liksom af en nedrasande mur eller som om en tung vagn kommit inkörande på gården. Ljudet hördes *från S och SO.* Någon skakning kändes icke. Marken utgöres af strandgrus på lera. (Meddel. till M. C. af O. V. ARESCHOUG).

49. *Gussaröd, Björstorp* och *Törrasteröd,* Brösarps socken. Kl. half elfva väcktes personer på ofvanstående platser af en häftig stöt, som kom sängar och andra möbler att märkbart darra. På väggarne hängande föremål äfvensom fönster och dörrar vid södra sidan skakades häftigt. Fenomenet åtföljdes af ett mullrande ljud likt en aflägsen åska.

Jorden inom nämnda trakter är af fast beskaffenhet, något sand och för öfrigt lera, rullstensgrus och krosstensgrus. (Meddeladt af A. NILSSON, Gussaröd).

50. *Andrarum.* Ett starkt jordskalf förmärktes vid 11-tiden i Andrarumstrakten. Den ovanliga företeelsen, som räckte endast några sekunder, åtföljdes af ett dunder, hvilket så småningom dog bort. (JOHAN NIHLÉN).

51. *Eljaröd,* O om Andrarum. Jordskalfvet gjorde sig äfven förnimbart i Eljaröd och omnejd. En häftig stöt kändes, som kom byggnader och deri varande föremål att skakas. Om dånet som hördes äro meningarna delade. Somliga säga det vara åska (det blixtrade från norden), andra att det var underjordiskt. (Notis till Ystads Allehanda).

52. *V. Vram* och Vramsdalen. Jordstöten förnams i V. Vrams prestgård såsom en tydlig skakning af marken, hvilken

meddelade sig åt möblerna i rummen och kom fönsterrutorna att skallra. Klockslaget kan icke angifvas.

Dånet erfors icke såsom ett sådant obestämdt buller, som vissa åskknallar gifva upphof till, utan lät som om en ovanligt stor och hårdt lastad rustvagn försedd med motsvarande anspann hade kört förbi nordvest om prestgården. (ANTON BJÖRCK, V. Vram).

53. I *Linderöd* har äfven jordskalfvet märkts enligt notis till Eslöfs tidning.

54. *Ovesholm*, Träne socken. Kort före kl. 11 på aftonen kändes en stöt med vågformigt förlopp, som varade 2 à 3 sekunder. En skakning genomgick hela huset, fönstren försattes i dallring och ett par antagligen icke väl tillslutna dörrar gingo upp. Ett buller liknande det, som uppkommer då en tung arbetsvagn rullar öfver en frusen väg, hördes samtidigt med stöten. Ortens befolkning påstår, att en stöt äfven kändes vid 1-tiden på natten. (Grefve B. E. HAMILTON).

55. I *Åhus* kändes också jordskalfvet enligt nedanstående meddelande af telegrafkommissarien G. BERGMAN.

56. *Kristianstad.* Lektor C. J. WAHLSTEDT har lemnat följande beskrifning.

Söndagen den 22 april, strax efter det jag insomnat (klockan något efter $^1/_2$ 11) väcktes jag af ett kort men häftigt buller, starkare än då en tung vagn rullar på en med fältsten lagd stadsgata. Derefter hördes ett *åt öster med dragning mot söder* gående buller, som fortfor några sekunder. Jag sade hastigt till min hustru, som ännu ej insomnat, att det måtte hafva varit en jordstöt. Hon menade dock, att det var en vagn som gått förbi. Flere personer här i staden observerade fenomenet. Somliga trodde genast att det var en jordstöt, andra togo det för buller af en vagn. Eget är, att flere personer, som somnat och väcktes af bullret, uppfattade det som något ovanligt, under det att de, som voro vakna, togo det för buller af någon vagn.

I Kristianstadsbladet för den 23 april läses: Ett starkt jordskalf förmärktes härstädes i går afton vid half 11. Skalfvet,

som var så starkt, att fönsterrutorna i husen skakades, föregicks af ett dån liknande en åska. Äfven i trakten af staden märktes fenomenet.

Telegrafkommissarien GUSTAF BERGMAN har lemnat följande meddelande till Meteorologiska Centralanstalten.

Med afseende på jordskalfvet den 22 april kl. 10.36 på aftonen torde böra omtalas, att undertecknad, som vid tillfället satt i en stol midt å golfytan i ett större rum, fann ljudet af skalfvet likna rasslandet af en vagn å gatan och derför troligen icke beaktat detsamma, om icke den vådliga sänkningen, som skalfvet förorsakade, ingifvit en känsla af fruktan för att murväggen i nästa ögonblick skulle instörta. Emellertid antecknades tiden och gjordes omedelbarligen observation å barometern, som icke visade någon förändring sedan observationen kl. 9.

Barometern visade den 22 april kl. 8 f. m. 764.6 *mm*, kl. 2 e. m. 764.7 *mm*, kl. 9 e. m. 763 *mm*, och den 23 kl. 8 f. m. 761.7 *mm*, således icke någon stark fluktuation.

Efter gjorda förfrågningar har skalfvet icke märkts hvarken i Karlshamn, Vexiö, Helsingborg eller Landskrona, men väl i Åhus, Sölvesborg, Jemshög, Vinslöf och Hörby. Man tyckes vara ense om riktningen af detsamma *från söder till norr*.

Af berättelsen framgår, att ljudet gick något före sjelfva skakningen, som tydligen var vågformig.

57. *Vä*, SV om Kristianstad. Ryttmästaren G. VON ESSEN, som den 22 april uppehöll sig i Vä, har meddelat följande.

Han satt och läste, hörde buller som af en häftigt körande vagn och strax derpå kändes en stark stöt, så att hela huset skakades. Tiden angifves till 10.35 à 10.37 e. m. Det hela varade *ej mera* än ungefär 15 sekunder. Stöten kom *från vester*. Jordskalfvet förmärktes öfver allt i trakten. Länsman RUBIN hade på loftet en del gammalt jern liggande, som skramlade så häftigt, att det hördes på nedra bottnen.

58. I *Skepparslöf* skramlade glas och en brinnande lampa skakades så häftigt, att en person grep tag i den af fruktan, att den skulle falla omkull.

En dräng, som var utomhus, berättade att han sett träden gunga. (G. von Essen).

59. *Araslöf*, NV om Kristianstad. Godsegaren Philip Stjernswärd skrifver:

Söndagen den 22 april kl. 10.40 e. m. märkte jag sängliggande och läsande ett starkt buller, såsom om en hårdlastad vagn kört på hårdfrusen mark. Efter cirka 4 sekunder kom ett ännu starkare dån med väldiga stötar och skakningar, så att sängen darrade och så äfven väggarne. Jag bor uti andra våningen af ett större trevånings tegelhus. I nedre våningen förmärkte tjenarne samma sak samt kände huruledes golfvet rörde sig under fötterna på dem, som ännu ej gått till hvila. Någon remna eller skada kan jag ej upptäcka på huset, fast jag tycker det varit anledning dertill.

Rörelsen syntes mig komma *från nordost till sydvest.* En stark molnvägg stod i söder och en starkare sydvestvind blåste en stund efter fenomenet.

Uti mitt kostall på 110 djur förmärkte ryktaren ett hastigt råmande af djuren men sedan vardt allt tyst. Något vidare anmärkningsvärdt är ej att tillägga.

En person, som ligger i tredje våningen af huset, sänder följande meddelande. »Liggande till säng tycktes mig den första stöten som om en vagn hastigt och hårdt rullat förbi. Den andra stöten kom strax efter och var betydligt hårdare. Det kändes som hela huset skakats i sina grundvalar och slutade med en vågformig rörelse *från öster till vester*, som varade endast några ögonblick».

60. *Färlöfs prestgård.* Strax efter kl. $^1/_2$ 11 på aftonen (högst 5 minuter efter denna tid) kändes en stöt. Rörelsen uppfattades såsom om en väldig vagn kört fram omedelbart utanför husets södra sida och meddelaren skyndade genast ut för att se, om något ofog bedrefs der. Bullret, som föreföll att vara endast omkring 10 sekunder, ökades hastigt och aftog äfven hastigt.

En granne uppgifver sig bestämdt hafva uppfattat rörelsen såsom gående *från vester till öster* (och söder om hans boningshus). Ehuru ej meddelaren hade någon bestämd uppfattning af det väderstreck, hvari rörelsen eller bullret gick, anser han det åtminstone icke vara något i hans iakttagelse, som stred emot denna uppfattning.

En annan granne till meddelaren uppgifver sig vid den angifna tiden hafva hört en mycket stark susning i en invid hans bostad belägen tät furuskog, men då han egendomligt nog säger sig ej hafva iakttagit sjelfva jordskalfvet och bullret, så kan ej bestämdt uppgifvas, att dessa båda fenomen voro samtidiga. (Kyrkoherde J. ANDERSSON).

61. *Vinslöf.* En jordstöt räckande omkring 25 sekunder inträffade i Vinslöf i söndags qväll kl. $^1/_2$ 11. Stöten var så stark, att husen darrade på sina grundvalar och de personer, som redan lagt sig, väcktes ur sin sömn mer eller mindre förskräckta. (N. Sk. Posten, Kristianstad d. 24 april).

Från Vinslöf skrifves, att man der iakttog tvenne starka stötar med några minuters mellantid. Den underjordiska rörelsen tycktes der gå *från vester till öster.* (Kristianstadsbladet d. 23 april).

62. *Hessleholm.* Kl. half elfva e. m. märktes i Hessleholm två stötar, först en svag och efter tre sekunder en hårdare. Fönsterrutor klingade liksom vid skarp åska och möbler m. m. skakades. Ett dån följde efter stötarne och just då dånet slutade, »var det som om jorden hade hvälft *från öster till vester.*» Hela fenomenet uppgifves hafva räckt i 3 minuter. Huset, i hvilkets undre våning iakttagelsen gjordes, står på sandjord. (Herr B. STEEN, Hessleholm).

Polisen N. B. TILGREN iakttog vid samma tid jordskalfvet ute på marken på en hög sandbacke. Ett doft buller föregick jordskalfvet. »Det hördes som en skarp åska från jorden.» Derefter kändes en stöt (obs! ej mer än en). Rörelsen angifves såsom vågformig *från öster till vester.*

63. *Glimåkra.* Kyrkoherde H. T. BOSTRÖM har lemnat följande redogörelse för sin iakttagelse.

Efter att kort förut hafva gått till sängs erfor jag företeelsen mycket tydligt efter ett dån, som jag till en början trodde vara åska, enär dånet hade samma styrka som en sådan. Men jag märkte snart på det jemnt ihållande dånet, hvilket mycket liknade en tung vagns framrullande på en hård väg, att det ej kunde vara åska. Detta dån, som väl varade omkring 15 sekunder, föreföll mig starkast i början och aftog sedan jemnt i styrka, till dess det upphörde. Sjelf förnam jag icke någon egentlig skakning af huset på annat sätt än som brukar ega rum genom en åskknall.

Mössfabrikör NILS HULTBERG i Glimåkra, som strax förut gått till sängs, iakttog jordskalfvet kl. 10.45 e. m. Hans ur gick lika med jernvägens. Tre à fyra stötar, som uppfattades vara ungefär lika starka, kändes följa vågformigt strax på hvarandra inom loppet af cirka ett par sekunder. Rörelsen tycktes komma *från söder.*

Omkring en sekund efter jordskalfvet förnams ett mycket starkt buller, som hördes cirka 3 à 4 sekuuder, också från söder. En stark susning i skorstenen hördes.

Under de 25 år, som hr H. vistats i Glimåkra, har icke något likartadt fenomen förmärkts.

64. *Mjönäs*, Vånga socken. Den 21 april kändes en stark jordstöt. Skakningen räckte omkring 3 minuter. Sängarne darrade men ingenting flyttades i rummet. Alla sofvo men väcktes af dånet. Klockan var något öfver 11 på aftonen. (Meddelande till Meteorolog. Centralanst. af hr H. DÜBEN).

65. I *Dyneboda, Filkesboda* m. fl. ställen belägna N och NO om Mjönäs, liksom i ett åt NV beläget torp hade dån och jordstöt hörts och känts starka. (H. DÜBEN).

Såväl Mjönäs som ofvan nämnda ställen äro belägna vid östra sidan af sjön Immeln.

Blekinge län.

66. *Sölvesborg.* Såsom ofvan under n:o 56 är anfördt, märktes jordskalfvet äfven i Sölvesborg. (Telegrafkommissarien G. Bergman.)

67. *Jemshög.* En jordstöt förmärktes i söndags afton vid half 11-tiden i Jemshögstrakten. Stöten, som bokstafligen skakade husen, varade fyra à fem sekunder och förmärktes under ett doft dån såsom af en aflägsen åska. Det ovanliga naturfenomenet iakttogs af flera personer och på flera platser i trakten, hvadan intet misstag kan föreligga. (Meddelande till tidningen Karlshamn).

68. *Törneryd.* Åryds socken. Den 22 april kl. 11 e. m. rätt tid iakttogos i Törneryds by inomhus och i undra våningen tre olika jordstötar, som varade 2 eller 3 sekunder tillsammans och kändes stötformigt nedifrån. Den mellersta stöten var hårdast och dervid skakades sängen, hvari meddelaren låg, så hårdt att den flyttades. Rörelsen tycktes komma *från vester.* Huset ligger på sandjord öfverlagrande lera.

Ingen underrättelse finnes om något åtföljande dån. (Smeden Bengt Nelsson i Törneryd genom J. Hansson i Belganet).

69. *Belganet,* Öljehults socken. Kl. 11 på qvällen den 22 april iakttogs i undre våningen af den på hård mark stående gården n:o 2 i Belganets by ett vågformigt jordskalf utan någon känbar stöt. Meddelaren satt och läste vid ett bord, som stod midt på golfvet, då en vaggande rörelse kändes. Vattnet i ett på bordet stående glas började sqvalpa fram och åter *i öster och vester* Kakelungsdörrarne började darra och lösa föremål. som stodo ojemnt, kommo i rörelse.

Meddelaren gick genast ut för att få veta orsaken till skalfvet, då han icke kunde tro att det var åska. Utkommen hörde han ett underjordiskt dån som af en långt aflägsen åska kommande *från söder* och gående *åt norr* och småningom bortdöende. Han drog deraf den slutsats, att skakningen gått från

S till N. Det hela varade något mer än 2 sekunder. (Skomakaren J. HANSSON).

Jordskalf den 30 april.

I några af de ofvan upptagna berättelserna meddelas, att skakningar och buller hörts dagarna närmast före och efter den 22 april. Nedan omnämnda jordskalf inträffade 8 dagar derefter.

70. *Norremark* vid Klågerup. Den 30 april ungefär kl. 8.7 e. m. iakttogs i Norremark ett jordskalf med tre stötar. Mellan hvarje stöt förflöt cirka en minut. Hvarje stöt varade cirka 3 à 4 sekunder. Den andra stöten var häftigast och liknade dånet och skakningen af en lastad vagn, som å stensatt mark köres förbi huset. Lampkupor och glas skallrade.

Första och andra stöten hördes som aflägset dån. Det kan ej säkert uppgifvas, från hvilket väderstreck dånet kom, dock antages det hafva varit *från norr*. (Kronolänsman A. SJÖBEEG).

Ställen der jordskalfvet d. 22 april icke känts.

Till fullständigande af meddelandena upptages här äfven en förteckning på de platser, hvarifrån nekande svar ingått på förfrågan om jordskalfvets utsträckning dit.

1. *Engelholm* (Dr A. T. OSÉEN, t. f. rektor).
2. *Höganäs* (Ingeniör E. ULFFERS).
3. *Frillestad*, *Kulla-* och *Kågeröds*-trakten (Prosten dr P. SÖRENSSON, Frillestad).
4. *Kågeröds*, *Konga* och *Svalufs* socknar S om Söderåsen (Grefve GÖSTA WACHTMEISTER, Knustorp).
5. *Herrevadskloster* N om Söderåsen (Grefve G. WACHTMEISTER).
6. *Bjuf* (Ingeniör R. F. LINDBLAD).
7. *Helsingborg* (Adjunkten dr P. W. STRANDMARK).
8. *Teckomatorp* och *Marieholm* (Dr A EKDAHL, Teckomatorp).
9. *Köpenhamn* och öfriga Danmark (Kand. V. MADSEN).

2. Sammanfattning.

Jordskalfvets utbredning.

En blick på den bifogade kartan visar, att jordskalfvet träffat sydöstra Skåne samt närmast angränsande delar af Blekinge. Lund och Trelleborg äro de vestligaste orterna, der det gifvit sig tillkänna. Från Lund bildar statsbanan upp till Hessleholm med några få undantag (33, 34, 40 och 41) gränsen mot NV. Från Hessleholm går denna gräns mot Glimåkra, derifrån mot SO till Jemshög och slutligen mot OSO till de båda yttersta punkterna på andra sidan Karlshamn (68 och 69).[1] Arealen af området mellan de nu nämnda ställena och Östersjön belöper sig till omkring 7,300 km^2 eller 73 qvadratmil.

Tidsbestämningarna.

I allmänhet kan det tyckas som om bestämningen af tidpunkten för en inträffad jordstöt icke vore så svår att göra. Iakttagaren ser på sin klocka och tecknar sig till minnes tiden. Men härmed äro icke på långt när alla fordringar uppfyllda. Först gäller det att veta huru hans klocka går i jemförelse med ett rättgående ur. Men hvarest finna ett sådant? Ett jernvägsur anses i allmänhet som det säkraste. Huru många observatörer äro emellertid i tillfälle att göra denna jemförelse och när göra de det? Möjligen 10 af 100 och flere bland dessa många dagar efter iakttagelsen, då kanske deras klockor ändrat sig flere minuter. Dertill kommer att jernvägsuren kunna visa orätt tid. Tillförlitligast äro under alla omständigheter telegrafklockorna men endast ett ringa fåtal blifva i tillfälle att kontrollera sina ur vid telegrafstationen.

Detta anmärkes icke för att afskräcka eller afhålla observatörerna från att göra tidsbestämningar vid inträffande jordskalf — tvärtom uppmanas alla att genast anteckna tiden, ihåg-

[1] Dessa båda ställen hafva ej kunnat utsättas på sina rätta platser.

kommande ordspråket »något är bättre än intet».[1] Men dessa reflektioner hafva gjorts för att visa det vanskliga uti att med stöd af de olikartade uppgifterna draga några giltiga slutsatser. För detta vore i sjelfva verket säkra sekunduppgifter af nöden.

Med afseende på det förevarande jordskalfvet framgår af de inkomna tidsuppgifterna, att upprepade skakningar egt rum aftonen den 22 april, började omkring kl. 10.30 och slutande först efter midnatt. I det följande har ett försök gjorts att sammanföra de olika uppgifterna med hänsyn till dessa skilda skakningar, som synas hafva varit väsentligen tre till antalet åtföljda af några svagare stötar ännu längre fram på natten och morgonen.

Den första jordstöten, hvilken känts öfver största delen af området från Ystad och Eslöf till Krianstad och Jemshög, synes hafva inträffat emellan 10.30 och 10.40 e. m. Upptagas endast de uppgifter, som säkert bestämma minuten och icke säga »omkring», »ungefär» o. s. v., kunna desamma uppställas på följande sätt:

Hörby	10.32	e. m.	Ystad	10.35	e. m.
Åsum	10.33	»	»	10.36	»
Löfvestad . . .	10.34	»	Kristianstad .	10.36	»
Ramsåsa	10.35	»	Vä	10.35—10.37	»
Araskoga	10.35	»			

Förutsatt att dessa tider alla äro fullt tillförlitliga (jemför hvad ofvan är sagdt), skulle således denna jordstöt hafva känts först i trakten Hörby—Åsum—Löfvestad och ett par minuter derefter i Ystad och Kristianstad. I Ramsåsa, Löfvestad och Åsum kändes 2 stötar med några sekunders mellantid.

Ett andra jordskalf, som karakteriseras af 2 på hvarandra följande stötar, synes hafva inträffat omkring kl. 10.45 e. m. Detta har iakttagits på följande ställen: Torup (mellan ½ 11 och 11), Ö. Vemmenhög (10.48), Rynge (omkring 10.40), Slagtofta (10.45), Ö. Sallerup (10.46) och Glimåkra (10.45).

---

[1] En uppmaning torde här vara på sin plats för kommande iakttagelser, att såväl tiden för fenomenets början som för dess slut anmärkes.

På de tre första ställena hafva 2 stötar iakttagits med en mellantid af 15—20 sekunder till knappast 2 minuter. Vid Slagtofta och O. Sallerup märktes endast en stöt men på båda ställena med starkt buller efteråt. Vid Glimåkra slutligen kändes 3 à 4 stötar.

Det tredje jordskalfvet inträffade omkring kl. 11 e. m. Tidsuppgifterna äro följande.

Trelleborg (vid 11-tiden), L. Månstorp (strax före 11), Rönås (klockan slog 11 i detsamma), S. om Kjeflinge å (strax före 11, men enligt en annan uppgift strax efter 11 och två stötar), Nöbbelöf och Andrarum (vid 11-tiden), Ovesholm (kort före 11), Mjönäs (något öfver 11), Törneryd (kl. 11 rätt tid — här kändes 3 stötar) och Belganet (kl. 11).

Vidare angifves från Nöbbelöf en stöt vid 12-tiden, från Ovesholm en vid 1-tiden, från Bosjökloster d. 23 april på morgonen, från Eslöf ett underjordiskt dån tidigt d. 23, från Hörby en stöt omkring $^1/_2$ 5 på morgonen, längst i norr vid Kolleberga skogsskola en stöt »längre fram på natten». Härtill kommer det anmärkta jordskalfvet vid Norremark den 30 april på aftonen.

Rörelseriktningen.

Bestämmandet af jordskalfvets rörelseriktning stöter likaledes på stora svårigheter. Ofta får man de mest motsägand uppgifter från närbelägna ställen och äfven af olika observatörer på samma plats. Orsaken till dessa stridiga uppgifter ligger antagligen hufvudsakligen deri, att iakttagelserna gjorts inomhus, då husens läge inverkat på förnimmelserna och den rätta rörelseriktningen undergått en brytning. Då rörelsen är vaggande eller vågformig, är det också mycket vanskligt att uppgifva hvarifrån och hvarthän, äfven om man riktigt iakttagit strecket, i hvilket vågrörelsen förlupit.

De flesta uppgifterna från Ystad angifva rörelseriktningen från S till N eller från SO till NV. Härmed öfverensstämmer också hr BERGMANS meddelande från Kristianstad, att man der

»tyckes vara ense om riktningen S—N». Från det mellanliggande området föreligga deremot mycket afvikande och ofta hvarandra motsatta uppgifter. Så angifves från Ramsåsa och Tomelilla riktningen V—O och tvärtom från Eggelstad och Araskoga O—V. Från Löfvestad uppgifves riktningen N—S och från det rakt i vester derifrån belägna Åsum den alldeles motsatta i S—N.

På samma sätt afvika uppgifterna från Kristianstad å ena sidan och från trakten deromkring uppåt Hersleholm å den andra. I Kristianstad S—N, i Vä, Färlöf och Vinslöf V—O, deremot i Araslöf och Hessleholm O—V. Meddelandena från Hörby äro hvarandra mest motsägande. Under det att sålunda de flesta angifva en rörelseriktning NO—SV, föreligga äfven uppgifter om riktningarna N—S, O—V och S—N.

Vid det andra jordskalfvet — omkring kl. 10.45 — synes rörelseriktningen på tre ställen hafva varit från S eller SO mot N eller NV. Vid Ö. Sallerup skall det dock hafva känts från V, vid Rynge från O eller NO och i Glimåkra från S. Följaktligen äro äfven här uppgifterna ganska stridiga.

Rörande jordskalfvet vid 11-tiden saknas vid större delen af meddelandena uppgift om rörelseriktningen. Från Törneryd i Blekinge angifvet emellertid, att skalfvet tycktes komma från V. Dånet hördes vid L. Månstorp (2) och vid Belganet (69) gå i N—S.

Jordskalfvets beskaffenhet och yttringar.

Jordskalfvet beskrifves i allmänhet som en eller flere starka stötar åtföljda af vågformiga rörelser. Vanligast uppgifves, att sängarne, i hvilka meddelarne lågo, kommo i starkare eller svagare skakning, att möbler och på dem stående föremål kommo i dallring, ofta så stark att de senare voro nära att falla ned o. s. v. På flere ställen kändes hela huset skaka och väggarne darra (3, 16, 36, 38, 54, 57, 61, 67). En meddelare hade den förnimmelsen, att han befann sig i en mycket hårdt bromsad jernvägsvagn (6), en annan, att en mängd ärter slungats mot

sängbottnen (7). Ett kassaskåp i Skifarps postexpedition syntes svigta fram och åter (9). På ett par ställen befarades att väggarne skulle instörta (12 och 56), på ett annat kändes golfvet röra sig under iakttagarens fötter (59) och en meddelare uppgifver, att golftiljorna knakade »alldeles som stödet inunder gifvit vika» (2). I Ystad kom en häftigt brakande stöt (13). Från Skepparslöf i närheten af Kristianstad hade en utevarande person sett »träden gunga».

Särskildt förtjenar framhållas, att jordskalfvet tyckes hafva förnummits starkast på utkanterna af det skakade området (2, 6, 9, 12, 13, 56, 59).

I afseende på sjelfva yttringen af jordskalfvet hafva flere personer iakttagit denna så, som om en kraftig stöt träffat husväggen. På detta sätt har det förnummits af två iakttagare i Ystad, hrr NILSSON och PETERSON, samt vidare i Löberöd, Hörby och Färlöf (24, 38, 57, 60). I Örtofta var rörelsen liksom af en dörr, som häftigt slagits igen, eller »som om en säck släppts mot ett bjelklag» (30), en annan förnam liksom om porten hastigt slagits igen (1), således äfven här som stötar mot huset. Flere tala också om det intryck, att en vagn kört fram till huset (7, 28, 33, 36, 38, 48, 60).

Äfven har det känts, att stöten kommit underifrån (23, 29). Intensiteten har ock varit mycket olika på närbelägna ställen, försåvidt icke uppgifterna härom kunna anses bero på olika individuell uppfattning.

Jordskalfvet kändes äfven ombord å ett i Ystads hamn liggande ångfartyg (13: PETERSSON).

Några meddelare omnämna det intryck, som jordskalfvet gjorde på dem. Somliga intogos af en egendomlig oro eller af en oangenäm känsla af ångest (8, 9, 13), andra åter fingo den föreställning, att väggar eller golf skulle instörta (2, 12, 56, 59).

Djuren visade också tecken till oro. Hundarne skällde och sprungo upp (8, 18, 23), korna i ladugården vid Araslöf gåfvo till ett hastigt råmande men tystnade strax derpå (59).

Ljudet.

Ett ganska stort intresse erbjuda de uppgifter, som lemnats om det jordskalfvet åtföljande ljudet. Detta uppgifves af de flesta iakttagare närmast hafva liknat det dån, som uppkommer, då hårdt lastade vagnar köras fram på en stenlagd gata eller öfver en stenbro. Somliga tala om kanonvagnar, ångtröskverk, jernvägståg o. s. v. Andra åter jemföra det med åskknallar af större eller mindre intensitet, hvarvid dock är att märka, att ljudet angifves vara mera doft än en åskknall (11, 16, 18, 20, 23, 38). En meddelare talar om ett smattrande ljud (8), enligt en annan var det som en stark knall åtföljd af ett egendomligt sprakande (32). Enligt ett par uppgifter var ljudet så starkt som efter nedrasande stenmurar eller dylikt (13: NILSSON, 47, 48). Från Araskoga (20) uppgifves, att det var som om en massa stenblock vräktes om hvarandra under vattnet, således också här ett doft ljud.

Ljudets förhållande till jordstötarne angifves olika af de särskilda observatörerna. De flesta, som härom meddelat underrättelse, uppgifva emellertid att dånet hörts *före* jordskalfvet (2, 6, 11, 13: NILSSON och EHRENSVÄRD, 16, 20, 38, 45, 46, 56, 57, 59, 62). Troligt är också, att ljudet äfven på andra ställen hörts förut men antingen icke särskildt iakttagits, eller ock först uppmärksammats, sedan den för iakttagaren främmande rörelsen erfarits. Flere angifva ock, att dånet varit samtidigt med jordskalfvet (13: PETERSSON och GRÖNVALL, 18, 29, 38: NYKIÖRCK, 54, 67), andra hafva hört det både samtidigt och efteråt (7, 18, 24, 43), andra åter hafva först märkt det efter stöten (9, 13: KEMNER, 36, 37, 62, 63). En del iakttagare säga uttryckligen, att dånet hörts både före och efter stötarne (16, 23, 45, 47). Slutligen angifves det isynnerhet hafva hörts långt utdraget och småningom bortdöende efter sjelfva jordskalfvet (39, 40, 43, 47, 50, 63, 69).

Uppgifterna om den riktning, i hvilken ljudet tycktes gå, äro mycket olika. De flesta, som härom lemnat meddelande, anse

det hafva gått från S mot N (2, 13: KEMNER, 28, 47, 48, 69), nästan lika många uppgifva det från V till O (12, 13: GRÖNVALL, 39, 43, 56: VAHLSTEDT). Riktningen O—V angifves af tre (17, 23, 36), hvartill också möjligen kan räknas en uppgift, att ljudet hördes mot V (13: ÖHRSTRÖM), samt en annan, som säger »i V eller NV» (46). Vidare angifves riktningen SO—NV af två (7 och 48) och motsatta riktningen NO—SV af en (38: GÖRANSSON). Slutligen möter ock en uppgift, att det hörts från N (8).

Den sistnämnda uppgiften, som lemnats af folkhögskoleföreståndaren HANSSON i Skurup, är af särskildt intresse, då den angifver ett upprepande af ljudet. Ljudet »tilltog så småningom, nådde sin kulmen, aftog något, tilltog återigen, nådde ett nytt kulmen ej fullt så starkt som det förra, aftog derefter och upphörde.» Svårt är emellertid att afgöra, om detta varit två på hvarandra följande ljudfenomen eller om det senare endast var ett återskall af det förra.

Atmosferiska förhållanden.

Såsom temligen säkert kan uttalas, att jordskalfvet icke åtföljdes af någon nämnvärd förändring af lufttrycket. Detta framgår särskildt af de barometerafläsningar, som gjordes af telegrafkommissarien BERGMAN i Kristianstad (56). Endast från ett ställe till har ingått meddelande om iakttagelse af barometerståndet, nämligen från Löfvestad (16). Ej heller der visade barometern någon rörelse och strömmen i telegrafapparaten bibehöll sig normal.

Deremot föreligga från några ställen meddelanden om vissa meteorologiska fenomen, som ställas i samband med jordskalfvet. Sålunda uppgifves från ett par ställen, att den starka blåst, som rådde på natten, afstannade för en stund (2, 8). Vid Rynge iakttogs en stark susning ett par minuter efter skalfvet samt derefter vindstilla (10). Susning i träden m. m. före och efter skalfvet iakttogs på flere ställen (23, 38, 40, 60, 63). I Ö.

Vemmenhög hördes under skalfvet ett cyklonartadt brusande träden (7).

Från Ö. Vemmenhög meddelas också, att strax efter bullret syntes ett klart *ljussken*, som ej liknade en vanlig blixt utan enligt meddelarens uppfattning stod i samband med jordskalfvet. Enligt ett meddelande i Ystadsposten skall äfven i Löfvestad ett eldsken hafva iakttagits under jordskalfvet.

Slutsatser.

Ser man på jordskalfvets förhållande till de i dagen gående geologiska bildningarna, finner man att det förnämligast sträckt sig öfver kritområdena och de mellanliggande silurbildningarna inom södra och östra Skåne jemte närliggande del af Blekinge. Derjemte har urberget mellan siluren och Kristianstads kritområde haft känning deraf med fortplantning äfven inom urberget norr och nordost om Kristianstad. Från Romeleklint finnes ej något meddelande och endast ett från Söderåsen.

Med den kännedom, man har om jordskalfsföreteelsernas natur inom Sverige, är man berättigad att antaga såsom sannolikast, att den vid jordytan kända skakningen förorsakats genom en eller flera underjordiska sättningar eller rubbningar uppkomna genom spänningar inom jordskorpan på obekant djup. Sjelfva sättningarna hafva emellertid ej åstadkommit några vid jordytan synliga verkningar, ty vi måste alldeles bortse från den obekräftade uppgiften om en sättning i alunskiffern vid Wollsjö (38). Deremot tyda såväl de starka stötarne som de dofva rasslande ljuden från djupet på derstädes försiggångna rubbningar, hvilka starkare och svagare fortgått både den 22 april och närmast föregående och efterföljande dagar. Jordstöten vid Norremark den 30 tyckes hafva varit det sista tecknet till de försiggångna dislokationerna.

Utan tvifvel ligger närmast till hands att tänka sig jordskalfven hafva följt de starkt utpräglade i SO—NV gående förkastningslinierna inom Skåne. Så synes verkligen också hafva varti förhållandet, om man tager i betraktande, att de flesta

uppgifterna angifva, att rörelsen har förmärkts från S mot N eller från SO till NV, hvilken sistnämnda riktning då skulle vara den riktigaste.

De första och mest kännbara stötarna hafva, som ofvan sagts, sannolikast inträffat under silurbildningarna å ömse sidor om Löfvestad. Derefter hafva spänningarna fortgått och tagit sig uttryck genom de inom området senare inträffade skakningarne. Dessa hafva utbredt sig både åt NO och SV eller *vinkelrätt mot de vigtigaste förkastningslinierna i Skåne.* Tager man i betraktande, huru dislokationer förlöpa, som resultera af dylika spänningar, så finner man att de just gå vinkelrätt mot spänningslinierna. Såsom i föregående redogörelser för de svenska jordskalfven framhållits, föreligga vigtiga skäl för det antagande, att dessa linier inom mellersta Sverige i allmänhet gå ungefär i O—V. I Skåne äro sådana spänningslinier markerade genom de ofvan omnämnda förkastningslinierna. Sammanställes nu detta med jordskalfvets kända förlopp, så kommer man enklast till den slutsats,

att jordskalfvet i Skåne och Blekinge i slutet af april månad 1894 resulterat af den allmänna från S till N inom jordskorpan i Nordeuropa fortgående spänningen, hvilken gifvit sig uttryck genom några dislokationer i det inre utefter de redan förhanden varande förkastningslinierna. Rörelsen vid sjelfva jordytan fortplantades såsom vanligt vid dylika jordskalf något oregelbundet men företrädesvis utefter dislokationslinien och fortgick derför i riktningen (S—N eller) SO—NV.

Från förkastningsområdet utbredde sig vidare jordskalfvet såväl åt NO som åt SV med här och der af lokala geologiska förhållanden betingade afvikelser. Mindre dislokationer inträffade förmodligen äfven inom dessa områden.

---

7. *Jordskalf i Norrland.*

Ett jordskalf iakttogs natten mellan den 24 och 25 april i trakten af Flata, Sättna socken.

Dånet gick från söder mot norr och var ganska starkt men varade endast några sekunder.

8. *Jordskalf i Norrland och Norge.*

Den 23 juli på morgonen iakttogs inom Vesterbotten, Lappland och norra delen af Norge ett ganska starkt jordskalf. Det kändes från Umeå uppefter Umeelfvens dalgång och till Bodö samt derifrån norr ut så långt som till Lofoten och Tromsö. Det sydligaste, der det enligt de till red. inkomna meddelandena märkts, är Dufed.

En lycklig tillfällighet gjorde, att icke mindre än fyra svenska geologer för tillfället voro åt dessa trakter, i annat fall hade säkerligen underrättelserna om detta jordskalf inskränkt sig till de vanliga magra tidningsnotiserna. Dessa innehålla endast att jordskalfvet förmärkts i *Umeå* och *Lycksele* på svenska sidan samt i *Bodö*, *Lofoten*, *Tromsö* och *Mosjöen* inom Norge. Jordskalfvet inträffade omkring kl. $^1/_2$ 6 f. m.

Vid *Mosjöen* upprepades stötarne under loppet af en timme, men voro starkast vid half sextiden, hvarefter de upphörde. Folk väcktes ur sömnen och äfven de största trähus knakade i fogningarna. På landsbygden hörde man på åtskilliga ställen jordskalfven ledsagade af ett starkt dån.

Om jordskalfvet i Umeå o. s. v. har följande meddelats af d:r A. Högbom.

Fru Anna Norrman, *Backen*, *Umeå*, meddelar om jordskalfvet måndagsmorgonen d. 23 juli, att hon vid half sextiden märkte en långsam vaggning af sängen ungefär i nord-sydlig riktning. Hon trodde först, att detta vore blott en subjektiv förnimmelse beroende på svaghet efter en längre tids sjuklighet, men då äfven en vid väggen ofvan för sängen hängande tafla

råkade i tydlig rörelse, likaledes ett dörrdraperi och ett fritt hängande klädesplagg, och då äfven ett i samma rum liggande barn såväl som de i närliggande rum (till hvilket dörren var öppen) sofvande barnen visade tecken till oro — utan att likväl vakna — kunde icke vidare tvifvel finnas om fenomenets natur.

Angående varaktigheten gjordes ingen annan observation än hvad som kan ligga deri, att de nämnda företeelserna hunno iakttagas flera gånger. Öfriga i huset boende två äldre personer vaknade samtidigt utan att dock märka, hvad som var å färde. Husets längriktning är VNV—OSO och vaggningen tycktes vara ungefär vinkelrät deremot. De nämnda iakttagelserna gjordes i ett vindsrum. Tvenne i huset befintliga pendelur, svängande i ungefär N—S, hade icke stannat. Grunden i trakten är elfsand på lera, minst 30 *m* mäktig, och huset ligger derpå omkring 100 *m* från den branta elfstranden. I åtskilliga närliggande gårdar hade fenomenet äfven iakttagits, utan att dock några närmare detaljer meddelats. Ingenstädes hade något ljud förmärkts i samband dermed.

Af inemot ett hundratal personer i Vännäs, Degerfors och Jörn, hvilka jag vid en strax derefter företagen resa tillsporde, hade ingen observerat eller hört sina grannar omtala jordskalfvet, deremot skall det särdeles tydligt hafva märkts i Lycksele enligt Umeåtidningen.

I Åre, der jag vid tillfället vistades, märkte ingen af omkring 50 tillfrågade personer från gårdarne öster om stationen, (byarne Vikböle och Björnänge) något jordskalf, deremot iakttogs det tydligt i Dufed cirka 15 *km* vestligare.

Kand. G. NORDENSKIÖLD, som vid tillfället vistades vid Dufed, har insamlat följande underrättelser derifrån.

Måndagen den 23 Juli ungefär kl. $^1/_2$ 6 f. m. förnams vid Dufeds jernvägsstation i Jemtland en så pass stark jordstöt, att möblerna i rummen skakades. Såsom exempel på jordstötens häftighet må nämnas, att en klocka upphängd å sänggafveln så hårdt försattes i rörelse, att undertecknad ansåg sig böra hålla uti densamma för att den ej skulle skadas.

Jordskalfvet varade endast en minut eller något mer men iakttogs af flere personer å platsen. (E. FREDENBERG).

Måndagen den 23 juli 1894 kl. strax efter ½ 6 f. m. kändes härstädes ett jordskalf. Hela huset skakade och sängen, hvari jag låg, liksom ruskades från sida till sida. Fenomenet förekom tvänne gånger med några sekunders mellantid. (Dufeds stationshus. MIMMI LANNERSTIERNA).

Herr och fru JACOBSON boende i hotellets tredje våning vaknade vid 5-tiden (ungefär) af en skakning så häftig, att glasen stötte mot hvarandra med ett klingande ljud och vattnet skvalpade i karaffinen.

Den 23 Juli 1894 kl. 5.35 f. m. vaknade vi af att sängen kändes försatt i en sakta gungande rörelse, som varade omkring en minut. Vi bodde vid tillfället i skräddar PERSSONS gård några hundra steg öster om Dufeds station. (E. TEMPELMAN, och S. BRANDT).

Enligt en uppgift utan känd sagesman lär jordskalfvet hafva förmärkts på jernvägsskenorna.

Flere af de personer, hvilka iakttogo jordskalfvet, tänkte på raset vid Värdalen och blefve så förskräckta, att de ämnade gå upp på Mullfjellet.

Statsgeologen F. SVENONIUS har lemnat följande meddelande.

Ehuru jag sjelf sof för tungt för att observera jordskalfvet, må några spridda uppgifter, som på resan kommo till min kännedom, här antecknas.

I *Bosmo*, Mo socken i Ranen, der jag för tillfället befann mig, hade de flesta, åtminstone i disponentbyggningen, vaknat genom den egendomliga skakningen af sängarne. Äfven vid vaskverket och sannolikt i de flesta andra gårdarne hade jordskalfvet märkts mycket tydligt. Intet buller omtalades. Tiden kunde jag ej få exakt, den uppgafs till »några minuter öfver ½ 6 f. m.»

Vid *Umbukta* vid Öfver Umans norska vik, dit jag samma dag på f. m. reste, erhöll jag följande underrättelse. Fjällstugans ordinarie befolkning låg till följd af dennas reparation

i ladugårdsbyggnaden bortåt 100 *m* O eller OSO från stugan. Både man och hustru väcktes af bullret, som förekom dem »alldeles som om de 6 à 8 för reparationen af fjällstugan anställda karlarne kommit häftigt och tungt springande från denna mot fähuset.» Bullret fortfor så länge, »att karlarne borde hunnit fram», således 20—30 sekunder.

Öfver Uman. I öfrigt tycktes jordskalfvet hafva förnummits mer eller mindre starkt ända till de östligaste gårdarna vid sjöns strand.

Dunderlandsdalen. Såväl vid den öfversta i Ranen belägna gården Ramdal, som ligger omkring 6 *km* från riksgränsen, som vid flere andra gårdar nedåt hela dalen hade skalfvet iakttagits. Vid Nasafjell fanns intet folk, så att jag derifrån ej har några uppgifter.

Nedåt *Vesterbottniska kusten* tyckes jordskalfvet varit starkare, enär der kläder hängande på väggarne kommit i flägtande rörelse o. s. v.

I norska tidningar torde hafva samlats uppgifter från *Sulitelma* grufvor o. s. v. samt från *Lofoten*, der skalfvet äfven märkts såsom vattenbäfning och hvarifrån man berättar om ett egendomligt fall, nämligen att ett gammalt fartyg sprungit läck i samma stund skalfvet inträffade, vare sig nu detta stått i samband med skalfvet eller ej.

Bosmo byggnader ligga på högt belägna sand- och grussluttningar med fjället nära i bakgrunden. Umbukta ligger på morängrus samt något skiktad sand. Samma grund förekommer vid de öfriga omnämnda lokalerna.

Kartografen löjtnant C. J. O. KJELLSTRÖM iakttog jordskalfvet vid Sulitelma grufaktiebolags hufvudstation och kontorsplats Furulund i Nordlands amt kl. 5.45 f. m. norsk tid.

En stöt kändes, som varade omkring 30 sekunder. Rörelsen kändes såsom korta vågor kommande från vester. Ett starkt buller förnams likt det, som uppkommer, då en tungt lastad arbetsvagn köres raskt på en med kullersten satt gata. Ljudet varade under hela tiden och började svagt från vester, tilltog i

styrka och dog bort mot öster. Vid jordskalfvet öppnades dörrar och fönstren skakade hårdt. Byggnaden, i hvars andra våning iakttagelsen gjordes, var ett trähus. Grunden på stället utgöres delvis af ganska lös glimmerskiffer men hufvudsakligast af vittringsgrus.

Meddelaren lyckades ej erhålla upplysning om huru jordskalfvet kändes i grufvorna.

9. *Jordskalf i Gefleborgs län.*

Vid Nianfors förmärktes den 4 oktober kl. emellan 5 och 6 på aftonen en jordstöt i NNO, hvarvid fönstren skallrade. (Meddelande till Meteorolog. Centralstationen af bruksförvaltare N. V. Malmqvist).

10. *Jordskalf i Lappland.*

Natten till den 30 oktober förmärktes ett häftigt jordskalf i Njuanjes, Qvickjock. Ett starkt underjordiskt dån hördes och marken skakades nära två minuter. (Telegrafiskt meddelande till Stockholms tidningar).

Om kvartära nivåförändringar vid Finska viken.

Af

GERARD DE GEER.

Sistlidne höst erhöll jag genom anslag från stiftelsen LARS HIERTAS Minne tillfälle att studera de kvartära nivåförändringarne äfven på östra sidan om Östersjön. Af flera skäl syntes det i främsta rummet önskligt att undersöka trakterna på ömse sidor om Finska viken. Dels förelågo härifrån de ojemförligt värdefullaste förarbetena, utförda å ena sidan af Finlands Geologiska Undersökning och å den andra af akademiker FR. SCHMIDT, dels funnos för betydande områden af samma trakter utmärkta topografiska kartor, och slutligen borde särskildt de öppet liggande, ofta moräntäckta trakterna öster och söder om Finska viken hafva varit synnerligen gynsamma för uppkomsten af utpreglade strandlinier vid alla transgressionsgränser. Derjemte var det af vigt att genom direkta iakttagelser söka belysa frågan om det baltiska hafvets eventuela förbindelse med Hvita hafvet.

Resans förnämsta ändamål var också att om möjligt på åtminstone några olika ställen uppsöka och fastställa nämda transgressionsgränser samt derigenom söka utröna isobasernas och med dem äfven de forntida kusternas ungefärliga förlopp.

Försöket lyckades öfver förväntan. Några af hufvudresultaten har jag redan framlagt för föreningen i ett vid decembermötet sistlidne år hållet föredrag — G. F. F. 1893, 537 —, hvarvid jag på en karta i skalan 1 : 600 000 sammanstält observationspunkter, isobaser och kustlinier för det senglaciala hafvet

inom hela området och för det postglaciala i trakten mellan Finska viken och Ladoga. Öfriga iakttagelser angående gränsen för såväl postglaciala som Ancylusbildningar utarbetades vidare under vinterns lopp, så att tryckta kartor öfver alla tre skedena vid slutet af våren förelågo i korrektur i och för ett snart utkommande arbete om Skandinaviens geografiska utveckling. Smärre skisser efter samma kartor hafva för öfrigt redan offentliggjorts i NATHORSTS jordens historia. Emellertid har å ingendera upplagan skalan medgifvit insättandet af sjelfva observationssiffrorna, och det har derför synts mig lämpligt, att redan nu i korthet redogöra för dessa, då härigenom bäst framgår, hvilka delar af de kartlagda områdena, som äro säkrast kända, samt inom hvilka fortsatta undersökningar bäst behöfvas.

De senglaciala observationspunkterna uppräknas från norr mot sydost och vidare mot söder och sydvest eller ungefär i den ordning de uppsöktes; de postglaciala åter, i omvänd ordning, då hvad dem angår, den naturliga och säkraste utgångspunkten varit de baltiska provinserna, der skalförekomster ofta möjliggöra en omedelbar åldersbestämning af strandlinierna.

För att underlätta återfinnandet på kartan angifves för flera af lokalerna deras breddgrad: n. br.; derjemte antydes strandliniens art på hvarje särskildt ställe, i det er. terr. betyder: erosionsterrass; abr. terr: abrasionsterrass, hvarmed förstås en erosionsterrass, som begränsar en genom abrasion uppkommen slätt; terrass med landskulptur betyder, att terrassens brant och ytan i dess närhet äro inskurna af ofta ganska talrika, supramarina erosionsdalar; blockstrand, strandhällar och -block utmärka, att hällar och block ligga frisköljda upp till en vågrät linie; af vallserier är det den öfversta vallen som åsyftas; niv. betyder: höjdmätning med nivåspegel och graderad stång; bar.: aneroidbarometer af NAUDET'S tillverkning; karta: att strandliniens höjd uttagits af de ryska topografiska generalstabskartorna, hvilka äro försedda med höjdkurvor för hvarannan sashen — 1 sh = 2.134 *m*. Oaktadt dessa kartors förträfflighet och all omsorg vid nivåernas uttagande kunna derför sådana bestäm-

Gränsen för det senglaciala hafvet.

	Lokal.	Strandliniens art.	Höjd öfver hafvet.
1	Messilä, NV om Lahtis station	Er. terr: strand-hällar och block.	c. 152 *m* niv.
2	Maavehmais, N om Jervelä station	Blockstrand (uppkastad vall 5 *m* högre).	(153 . 4) » »
3	Ung. 7 *km* V om Perkjärvi stn	Abr. terr; vallserie.	c. 76 » bar.
4	Langila 60°33′ n. br.	» c. 14 *m* hög; vall-serie.	c. 70 » »
5	Ung. 6 *km* Ö om Seivistö 60°12′ n. br.	» c. 4 *m* hög.	(c. 55) » karta.
6	Ung. 4 *km* NV om Terijoki stn	» 4 *km* lång.	(c. 45) » »
7	Ung. 5 *km* N om Valkeasaari stn	» med landskulptur, 20 *km* lång.	(c. 36) » »
8	Pargola stn	» 10 *km* lång.	c. 29 » niv.
9	Poklonnaja gora, nära Oserki stn N om St. Petersburg	» c. 15 *m* hög; lagunvall.	c. 28? » »
10	Rasmitelevo, Ö om St. Petersburg	» med landskulptur, 6 *km* lång, c. 6 *m* hög.	c. 24 » karta.
11	Ung. 4 *km* SV om Peterhof	» vall.	c. 30 » »
12	Koporje, 10 *km* SSO om Dolgowa 59°45′ n. br.	» 3 *km* lång.	c. 38 » »
13	Itfer. ung. 10 *km* NNV om Wesenberg	Er. terr; vall.	c. 84 » bar.
14	Ung. 3 *km* Ö om Risti poststation, 6 *km* SSO om Piersal	Blockstrandlinier.	>48 » niv.
15	Ösels högsta punkt 58°21′ n. br.	Vallar (bar. till 41 *m*).	>50? » karta.
16	S om Irben i norra Curland, 57°38′ n. br.	Abr. terr. med landskulptur, 34 *m* hög.	c. 38 » »
17	Ö om Windau och Pussensjön, 57°22′ n. br.	»	c. 32 » »
18	Alschwangen 56°56′ n. br.	» med landskulptur, c. 28 *m* hög; vall.	c. 28 » »
19	NO om Libau 56°33′ n. br.	» med landskulptur, 25 *km* lång; vall.	c. 21 » »
20	Rutzau 56°8′ n. br.	» med landskulptur, 5 *km* lång; lagunvall, 30 *km* lång.	c. 15 » »
21	NO om Polangen, nära tyska gränsen, 55°56′ n. br.	» 2 *km* lång; lagunvall, 7 *km* lång.	c. 11 » »

ningar tydligen ej göra anspråk på slutgiltig noggrannhet, om de också å andra sidan äro af vigt för att angifva transgressionernas hufvuddrag samt för att visa, hvar dessa äro lättast åtkomliga för närmare studier.

I min plan ingick med ledning af erhållna upplysningar att inom Finland eftersöka den senglaciala gränsen dels på Salpausselkäs högsta del i Lahtistrakten dels på karelska näset, och till förra stället hade jag den stora förmånen att åtföljas af direktorn vid Finlands Geologiska Undersökning J. J. SEDERHOLM samt statsgeologen H. BERGHELL, hvilken senare äfven medföljde till lokalerna 3 och 4 på karelska näset. Genom deras kännedom om de punkter, der terrängen borde vara gynsammast för gränsens bestämmande, underlättades sökandet betydligt, så att mycken tidsförlust kunde undvikas. Lokalerna 1 och 2 ligga begge inom det geologiska kartbladet Tavastehus, den senare på sjelfva Salpausselkä, 15 *km* VSV om den förra, som är belägen N om samma ändmorän och på östra sidan af Tiirismaahöjden, den högsta i hela södra Finland. Den höjdsiffra, som å kartbladet är utsatt vid Tiirismaa numera öde gård, eller 823 fot (244 *m*) ö. h. kan dock svårligen vara riktig. Min barometermätning angaf endast c. 206 *m* ö. h. för gården och c. 220 *m* ö. h. för den ett godt stycke derifrån liggande högsta toppen. Utom den nämnda torde äfven höjdsiffran 770 fot, SSV om Messilä kräfva revision. Nivelleringen af strandliniens höjd utgick från Vesijärvis yta, som efter kartan antagits ligga 82.2 *m* ö. h.

Visserligen hade det varit önskligt, att tiden medgifvit strandliniens följande en något längre sträcka, då terrassen vid Messilä var för groft utbildad för att tillåta sjelfva gränsliniens bestämmande med slutgiltig noggrannhet. Emellertid kunde jag högre upp på den fritt liggande höjden icke finna några som helst spår efter hafvets verksamhet, och de enstaka runda stenar, som der förekomma i det för öfrigt kantiga och stoftiga moränmaterialet, äro i min tanke icke marina utan ditförda af isen.

BERGHELL hade vid Maavehmais, eller lokalen 2, afvägt en strandvall, som låg flera meter högre än terrassfoten vid Messilä; och vi besökte derför äfven detta ställe. Här förekom också högt uppe på ändmoränens sydöstra sida en ganska utpreglad strandvall, som vid förnyad afvägning visade sig ligga ungefär 158.5 *m* ö. h. Denna vall förskref sig dock antagligen icke från stranderosion vid samma nivå, då i dess fortsättning inga erosionsspår kunde upptäckas. Deremot antydde de större och mindre klapperstenarnes anordning, att materialet blifvit uppkastadt vid stark sjögång och af stora vågor ofvanför den egentliga erosionsnivån.

Delvis motsvarande förhållanden har jag förut iakttagit på några få andra liknande lokaler, der läget varit öppet och vattnet omedelbart framför strandlinien såsom här af betydande djup. Der hade dock vågorna efterlemnat märken endast 1—3 *m* öfver öfver de normala strandlinierna, under det här skilnaden skulle uppgå till ej mindre än ungefär 5 *m*.

På den mera skyddade, nordvestra sidan af den väldiga moränryggen lyckades jag nämligen påvisa en, om också något groft utbildad, dock rätt tydlig erosionsgräns, belägen i medeltal 153.4 *m* ö. h. Nedom denna hade hela massor af stora block blifvit frisköljda, under det ofvan den samma ingen marin inverkan kunde skönjas. Emellertid hade det tydligen på detta ställe varit ännu mera behöfligt att följa strandlinien vidare för att säkert afgöra frågan, men jag ansåg mig ej häråt behöfva egna mera tid, då det var att påräkna, det saken från annat håll ändock skulle blifva på tillfredsställande sätt utredd. Det må blott anmärkas, att strandvallens förvånande höga läge på moränens utsida, som under lång tid före dess insida varit utsatt för hafsvågorna, möjligen till en del kunde antagas bero derpå, att landet under denna tid hunnit höja sig några meter. Synnerligen vigtigt vore tydligtvis, om detta förhållande genom fortsatta detaljstudier kunde blifva säkert afgjordt.

Hvad angår lokalerna på karelska näset och i Ingermanland, eller 3—12, må först om lokalen 3, V om Perkjärvi nämnas,

att den är belägen vid norra foten af en inemot 100 *m* hög, småkuperad platå. Ofvanför den högsta strandlinien, hvars nivå ej med någon större skärpa kunde bestämmas, förekommer en räcka sand- och gruskullar, hvilka dock, långt ifrån att vara marina, genom sina väl bibehållna former och sin saknad af alla horisontala inskärningar, bildade den mest slående motsats till det nedanför liggande, marina området med dess synnerligen väl utjemnade yta och dess tydliga strandvallar. Kullarne synas utgöra en högst egendomlig rullstensbildning med otaliga åsgropar. En af dessa, som låg just vid den marina gränsen var till sin yttre hälft igenfyld af tydligtvis insvämmad marin sand, och troligt är nog, att många andra helt och hållet utplånats dels genom igensvämning dels genom abrasion.

Uppe på platåerna i Valkjärvitrakten förekomma, äfven på större höjder, fritt belägna sand och gruspartier, hvilka dock i min tanke utan tvifvel äro fluvioglaciala och ej marina. Äfven i de sannolikt till stor del genom subglacial erosion, i samband med åsbildningen uppkomna, synnerligen utpreglade och af evorsionssjöar utmärkta dalgångarne förekommo liknande bildningar och dessutom tydliga åsar. Lokalen 4, Langila, anträffades i öppet läge, vid foten af platån, N om Suontakadalen, och företedde en serie tydliga vallar upp till foten af en hög abrasionsterrass. Det visade sig äfven här, att dessa i följd af den temligen lösa och stenfattiga beskaffenheten hos traktens morän- och åsmaterial sällan tyckas bibehålla sig så väl, att fullt skarpa mått kunna erhållas i de fall då sjelfva gränsen måste bestämmas såsom terrassfot. Å andra sidan hafva terrasserna ofta utbildats till verkliga, ofta ganska storartade abrasionsterrasser, hvilka på gynsamt belägna ställen ganska lätt kunna igenkännas och punkt efter punkt spåras å de ryska topografiska kartorna, när man väl påträffat några säkra utgångspunkter.

Särdeles praktfull är den enligt kartorna öfver fyra mil långa, utpreglade abrasionsterrass, som med få afbrott sträcker sig mellan lokalerna 6—8, af hvilka jag dock endast besökt de två sista. Vid lokalen 9, som jag hade nöjet undersöka i säll-

skap med ryske statsgeologen TSCHERNYSCHEV, nivellerade jag lagunvallens högsta krön till 2.9 *m* öfver den sydligaste lagunsjön, men har ännu ej erhållit den exakta siffran på dennas höjd, hvarför tabellsiffran tills vidare är osäker och delvis beroende på uppskattning. På ett ställe förekom i terrassbranten en skiktad lera, som af flera iakttagare uppfattats såsom vanlig, eller senglacial hvarfvig lera, och derför ansetts visa, att äfven materialet i sjelfva terrassbranten vore marint. Lerlagret visade sig dock vara i sin helhet starkt upprest och hopböjdt, tydligtvis af landis, och är i min tanke troligen af fluvioglacialt ursprung och från den stora nedisningens tid. Ofvanpå terrassytan syntes inga spår af strandlinier, men deremot väl bibehållna kullar och åsgropar.

Öfver de kvartära bildningarne i Estland och på Ösel erhöll jag en synnerligen god öfverblick under några veckors exkursioner, företagna i sällskap med den utmärkte kännaren af dessa trakter, akademiker FR. SCHMIDT, hvilken redan förut så många gånger på det oegennyttigaste sätt befrämjat främmande och ej minst skandinaviske geologers studier inom hans arbetsområde. Emellertid befans det, att den senglaciala gränsen icke låg vid glintranden utan betydligt längre in i det långsluttande landet, hvarför den äfven var betydligt svårare att påvisa, än hvad eljes varit fallet. Vid kyrkogården nära Itfer visade mig SCHMIDT den högst belägna strandvall han iakttagit och på endast 4 *m* högre nivå lyckades jag här vid fyra olika punkter med temlig säkerhet bestämma sjelfva gränslinien, öfver hvilken det senglaciala hafvet aldrig nått. För öfrigt har det helt och hållet betäckt alla de områden vi i dessa trakter genomreste.

Detta sänkningens temligen stora belopp på Ösel gjorde det sannolikt, att den äfven omfattat någon del af Curland, och då jag vid återkomsten till Petersburg erfarit, att nya ypperliga topografiska kartor öfver Curland förvarades i ryska generalstaben, lyckades jag genom general STREBNITSKYS tillmötesgående erhålla tillstånd att närmare studera dessa och införde mina anteckningar på en karta i mindre skala.

Det visade sig på dessa förträffliga kartor i skalan 1 : 21 000, som äro försedda med 2 sashen kurvor och olika färger för odlad mark och skilda skogsslag, att det marina området ofta med stor skärpa kunde urskiljas från det supramarina. Det senare var oregelbundet småkuperadt, ofta fåradt af erosionsdalar samt för öfrigt odladt och tätt bebygdt. Det marina området åter var i hög grad utjemnadt och abraderadt samt begränsades uppåt vid alla framskjutande uddar af en markerad abrasionsterrass, hvilken inåt vikar och skyddade bugter fortsattes af tydliga vallar, ofta afdämmande stora lagunmossar. Stundom kunde hela serier af vallar och sådana mossar urskiljas. På många ställen funnos stora sakta sluttande fält, bevuxna med barrskog och troligen bestående af ofruktbar marin sand, ty de marina trakterna voro i påfallande grad glesare befolkade än de högre liggande, der troligen moränlera är rådande.

För den marina gränsens höjd, hvilken jag på en mängd ställen sökte uttaga med ledning af kurvor och siffror på ett 40-tal kartblad, har jag i tabellen anfört sex medeltal från mera utpreglade ställen. De visa ett ganska regelbundet aftagande af värdena söderut genom Curland, och visa, att hela denna provins och dertill en mindre del af Tyskland måste hafva deltagit i Skandinaviens senglaciala höjning, hvilket så vidt jag vet, förut ej varit bekant. Det måste betraktas såsom ett synnerligen godt vittnesbörd om kartornas noggrannhet, att lagen för ifrågavarande geologiska förändringar och de spår af olika slag dessa efterlemnat så tydligt framträda på rent topografiska kartor.

Bland de olika slutsatser, som kunna dragas af ofvan anförda iakttagelser, må här blott anmärkas, att isobaserna mest aflägsna sig från urbergsområdet, der den baltiska isströmmen framgått. Af deras läge visar sig vidare, att Peipus med säkerhet är en reliktsjö lika väl som Ladoga och äfven Onega, vid hvars stränder INOSTRANZEV för öfrigt på flera ställen funnit terrasser åtminstone c. 50 *m* ö. sjön eller c. 83 *m* ö. h. hvarigenom blir troligt, att denna sjö sammanhängt äfven med Ancylussjön.

Mycket talar således för, att den på djurgeografiska grunder antagna förbindelsen mellan Finska viken och Hvita hafvet verkligen kan geologiskt påvisas, om också de direkta iakttagelserna ännu ej äro fullt tillräckliga.

Slutligen vill jag i detta sammanhang erinra om ett märkligt fynd af skalgrus i norra Finland. Fyndet gjordes af H. J. STJERNVALL[1] vid södra stranden af Karjalansuvanto, omedelbart vester om en af Kutsanjoki genomskuren ås. De träffade arterna angifvas såsom: »blåmusslan *Cardium*» och *Tellina baltica* samt i den tyska öfversättningen såsom *Cardium* och *Tellina baltica*. S. synes anse, att han träffat en postglacial bank af samma slag som de i södra Finland, ehuru den nordligaste och högsta af alla, i det han uppskattar höjden till 175 *m* ö. h. Som dessa förhållanden föreföllo något oväntade, sökte och erhöll jag prof. F. J. WIIKS benägna tillstånd att från Helsingfors universitets samlingar få låna och granska ett prof af det hemförda skalgruset.

Detta visade sig innehålla endast *Mytilus edulis* och *Tellina baltica*, men ej spår af någon *Cardium*, hvarför detta namn troligen inkommit blott genom förvexling. *Mytilus* tillhörde alldeles icke den tunnskaliga baltiska varieteten utan var ganska kraftigt utvecklad, med det yttre, blå skallagret ungefär 1 *mm* tjockt. Det synes påtagligt, att banken tillhör Hvita hafvets senglaciala område och således är den första af detta slag, som träffats i Finland.

Angående dess förmodade höjd öfver hafvet, hvilken äfven föreföll oväntadt stor, synes det enligt af SEDERHOLM meddelade upplysningar angående höjdförhållandena i omgifvande trakt samt dervarande elfvars fallgradient, ganska antagligt, att den blifvit betydligt, kanske ett par gånger öfveruppskattad.

Det är att hoppas, att STJERNVALLS intressanta fynd skall blifva vidare undersökt samt framkalla flera liknande, hvilka i sin mån kunde bidraga att belysa förhållandet mellan den

---

[1] Öfvertr. ur Vet. medd. af Geogr. För. i Finl. I, 1893 sid. 3—4 och sid. 27.

senglaciala, skandinaviska och den i min tanke interglaciala, af TSCHERNYSCHEV beskrifna nordryska transgressionen.

Gränsen för Ancylussjön.

	Lokal.	Strandliniens art.	Höjd ö. h.
1	Ösel, Megakulla	Vall med skal (lagunvall och er. terr. 31 *m* ö. h.)	>24 *m* bar.
2	Piersal 59°3′ n. br.	Ringformig toppvall med skal.	>32 » »
3	Munnalas-Liwa	Vall med skal.	>33 » »
4	Brigittenfluss Ö om Reval .	Strand- eller flodgrus? med skal.	(36) » »

Ofvan anförda torde vara de högst belägna af alla de lokaler, der SCHMIDT träffat Ancyluslager, hvilka på obetydligt högre nivå tyckas alldeles saknas. Vid ingen af dessa högsta lokaler fick jag tillfälle att bestämma höjden på annat sätt än med barometermätningar, om dessa också syntes vara rätt tillfredsställande. Vid Megakulla ligger den af lagunvallen uppdämda sjön blott 1 *m* högre än den föga framträdande vall, i hvilken de högsta sötvattensmolluskerna träffades, men inga skal hafva iakttagits i lagunvallens utpreglade, något högre liggande strandlinie, som vida mera liknar en transgressionsgräns.

Vid Piersal, den lokal, der SCHMIDT först upptäckte Ancyluslagren, bilda dessa omkring en fullkomligt fritt liggande höjd ringformiga strandvallar, hvarför i sjelfva verket redan här förelegat tillräckliga bevis för tillvaron af den forna, baltiska Ancylussjön.

Mellan Munnalas och Liwa iakttogs i Ancylusgruset en några *cm* tjock lerhorisont, som möjligen kan motsvara den undre gråleran, kanske lika väl kan vara endast en lagunbildning från Ancylustiden.

Vid Brigittenfluss voro förhållandena något oklara, så att det här är svårare att utan en genomförd detaljundersökning bestämdt visa, att ej skalen förskrifva sig från floden, ehuru det nästan syntes troligare, att de äfven här från början till-

hörde den vall, på hvars insida de träffades i ett grustag, om än skal också förekommo i flodgruset dernedom.

Gränsen för de skalförande Ancyluslagren synes i dessa trakter, der den högsta marina gränsen ligger ungefär 60—80 *m* ö. h. vara belägen vid omkring 45 % af denna höjd. Den ligger derför icke så litet lägre än Iomäggi vid Kunda, eller den 58 *m* ö. h. belägna, stora, senglaciala strandvall, som gifvit upphof till den lagunmosse, der NATHORST upptäckte arktiska växtlemningar i Estland. Sjelfva mossen ligger vid något mer än 50 % af hafvets högsta nivå på stället. Vid basen af vallens insida träffas i groft grus talrika skal af sötvattensmollusker, hvilka väl derför och äfven på grund af faunans beskaffenhet, oaktadt materialets påfallande groflek, torde förskrifva sig från den afstängda insjön och antagligen icke från Ancylussjön.

Hvad angår den postglaciala gränslinien, ingick i resplanen, att då högre liggande, postglaciala skalbankar, utom ifrån Åland, ej voro kända från öfriga delar af Finland, med ledning af de genom SCHMIDTS studier bekanta skalförekomsterna på Ösel och i Estland derstädes söka bestämma sjelfva gränslinien; att med stöd häraf från svenska sidan framdraga isobaserna genom dessa trakter, och att slutligen med deras ledning på de jordtäckta stränderna vid Finska vikens inre delar uppsöka fortsättningen af samma transgressionsgräns.

Redan under utresan, då jag i sällskap med H. BERGHELL under en veckas tid reste omkring på det ur kvartärgeologisk synpunkt synnerligen intressanta karelska näset, trodde jag mig göra några hithörande iakttagelser. Vid Vuoksens stränder iakttog jag nämligen under en ångbåtsfärd på flera ställen en ganska utpreglad abrasionsterrass, som vid företagna nivelleringar visade sig ligga flera meter högre än Vuoksens vattenstånd, sådant det var före den första kända sjösänkningen 1818, och likaså, efter hvad jag då trodde och sedan också funnit bekräftadt, vid högre nivå än den låga vattendelare, som skiljer Vuoksen från Finska viken. Det föreföll mig derför antagligt, att nämda abrasionsterrass vore marin, och det syntes i så fall

Gränsen för det postglaciala hafvet.

	Lokal.	Strandliniens art.	Höjd öfver hafvet.
1	Kergel på Ösel	Stor vall med skal (ofvanpå Ancylusgrus).	19 *m* niv
2	Ö om Megakulla, Ösel	Postgl. sedim. nedom Ancylusvallar.	<18 » bar.
3	Mustels kyrka, Ösel	Utpreglad vall.	(21) » niv.
4	Kuyöggi	» »	(19) » karta.
5	Baltischport-halfön vid Testifer	Vall med med skal.	>22 » niv.
6	Dolgowa	Utpreglad vall.	c. 10 » karta.
7	Krasnaja Gorka	Abr. terr., 15 *km* lång.	c. 9 » »
8	Oranienbaum-Peterhof och mot Ö . . .	» 27 *km* lång.	c. 6 » »
9	St. Petersburg	»	c. 4 » bar, karta.
10	Terijoki, 1 *km* S om station 60°12′ n. br.	» 30 *km* lång, c. 17 *m* hög.	c. 13 » karta.
11	Himottula 60°10′ n. br.	» 18 *km* lång, 15—20 *m* hög.	c. 14 » »
12	Seivistö 60°12′ n. br.	» 4 *km* lång, 8 *m* hög; lagunvall.	c. 17 » »
13	Karjalainen 60°17′ n. br.	» lagunvall.	c. 21 » »
14	Ungefär 3 *km* OSO om Penttilä 60°20′ n. br.	Er terr.	c. 24 » »
15	NO om Mannoila 60°25′ n. br.	Vall med stor lagunmosse.	c. 28 » »
16	NO om Härkäla 60°28′ n. br.	Er. terr., c. 5 *m* hög.	c. 30 » »
17	V om Kirppu 60°28′ n. br.	» 1 *km* lång, öfver 10 *m* hög.	c. 30 » »
18	Ö om Waahtola 60°32′ n. br.	Abr. terr. 1 *km* lång, 13 *m* hög.	c. 28 » »
19	Ö om Kähärile 60°43′ n. br.	» 4 *km* lång, 16 *m* hög, med landskulptur.	c. 32 » »
20	NO om Patakahia 60°46′ n. br.	» 3 *km* lång, 12 *m* hög.	c. 33 » »

ganska troligt, att den betecknade sjelfva gränsen för den postglaciala transgressionen och att dermed bevis erhållits för det ganska oväntade förhållandet, att Ladoga äfven i postglacial tid stått i förbindelse med hafvet. Emellertid hade jag ej tillfälle att direkt fullfölja och pröfva detta uppslag, utan fick för ögonblicket åtnöja mig med de tillfälliga iakttagelser, som kunde medhinnas vid ångbåtens tilläggsplatser.

Då jag sedermera, tack vare SCHMIDTS omfattande kännedom om skalförekomsterna i Estland, i enlighet med planen för resan lyckats framdraga de postglaciala isobaserna genom denna provins, blef det ej svårt att se, hvar den motsvarande transgressionsgränsen vore att söka i Petersburgstrakten. Utom den förut omtalade senglaciala gränsen, som här stundom kallats den andra Nevaterrassen, syntes i dessa trakter hvarken på de synnerligen naturtrogna topografiska kartorna eller ute i fältet mer än en enda, lägre erosionslinie, den s. k. första Nevaterrassen, men denna var äfvenledes mycket utpreglad och ihållande samt låg ungefär vid den nivå, der man på grund af de nämnda isobaserna kunnat vänta sig förekomsten af den postglaciala gränsen. Denna markerade lägre terrass framträder på kartorna med utomordentlig tydlighet och ganska obetydliga afbrott rundt omkring hela den skärgårdsfria, innersta delen af Finska viken. Dess höjd stiger småningom mot NV, tills den vid Seivistö uppgår till ungefär 17 *m* ö. h. Äfven längre mot NV kan den utan svårighet urskiljas vid snart sagdt alla gynsamt belägna punkter eller öfverallt, der ifrågavarande strandlinie bildat mot hafvet fritt liggande uddar eller kuststräckor. Den mot NV alltjemt regelbundet växande höjden och bristen på andra, i skärpa med denna jemförbara, lägre strandlinier synes äfven tydligt nog utvisa, att de skilda förekomsterna tillhöra en och samma strandlinie, hvilken påtagligen bildar en synnerligen utpreglad abrasionsgräns, och såväl på grund häraf som af dess lutningsgradient och dess förhållande till de nyssnämda isobaserna för den redan faststälda postglaciala gränsen

med största sannolikhet kan antagas utgöra dennas omedelbara fortsättning i dessa trakter.

Den nordligaste lokal, der denna gräns sålunda, med ledning af hittills utkomna topografiska kartor, kunnat spåras, eller nära Patakahia, ligger alldeles i närheten af passpunkten på karelska näsets vattendelare. Som denna, enligt benäget meddelande från SEDERHOLM, ligger ej fullt 17,4 *m* ö. h. mellan sjöarne Oisienlampi, 14,7 *m*, och Menemälampi, 16,2 *m* ö. h., och gränsterrassens nivå är ungefär 33 *m* ö. h., har det sund, som vid den postglaciala sänkningens maximum härstädes sammanband Ladoga med hafvet, varit endast omkring 15 *m* djupt och föröfrigt ganska smalt. Då man vidare besinnar, att marina mollusker i våra dagar ej träffats i Finska vikens innersta del och hittills ej ens inom dervarande postglaciala hafslager, samt att allt sött vatten från Ladogas hela vattenområde före Nevans uppkomst haft sitt utlopp genom nyssnämda sund, som kunde kallas Viborgssundet, så kan man knappast vänta att finna mollusker af nämda slag inom den postglaciala Ladogavikens marina lager.

Af den postglaciala gränsens höjd framgick vidare, att den ofvan omtalade, vid Vuoksen iakttagna abrasionsterrassen, som ej långt ifrån 33 *m*:sterrassen vid Patakahia låg endast 21,6 *m* ö. h., omöjligt kunde tillhöra den postglaciala gränsen. Efter hemkomsten fann jag också, att BÖHTLINGK[1] för länge sedan vid Kiviniemi iakttagit och nivellerat samma strandlinie och, visserligen utan att anföra några bevis, hänfört den till ett tidigare och högre vattenstånd i Suvanto-Vuoksen än det älsta kända, före 1818 års sjösänkning. Om nu verkligen för ett sådant vattenstånd tillräckligt höga trösklar åt Ladogasidan kunna påvisas, skulle i och med detsamma den i frågavarande markerade strandliniens uppkomst just vid ungefär 21 *m*:s nivå erhålla en naturlig förklaring, derigenom att dess läge är blott 4 *m* högre än den förut omtalade passpunkten åt den baltiska

[1] W. BÖHTLINGK, Ein Blick auf die Diluvial und Alluvialgebilde im südlichen Finland. Bull. Scientif. de l'Acad. de S. Petersbourg 1839, 5 fig. 1 och 2.

sidan eller Viborgshållet. Dermed erhölles då ett direkt bevis för en af dr A. RAMSAY[1] muntligen uttalad förmodan, att Vuoksen en gång haft sitt aflopp åt detta håll.

I ett af GUNNAR ANDERSSON vid föreningens sista möte hållet föredrag, deri han äfven omnämde de resultat, till hvilka jag förlidet år kommit rörande den postglaciala gränsen på karelska näset, meddelade han derjemte uppgifter från sju olika lokaler, der H. BERGHELL i somras ute i fältet uppsökt och nivellerat nämda gränslinie utan att dervid känna till mina höjdsiffror. Öfverensstämmelsen mellan de af våra siffror, som äro från samma trakter, talar ytterligare för tillförlitligheten af de från kartorna uttagna bestämningarne, och de tvenne iakttagelser BERGHELL gjort vid och O om Vuoksen angifva, att gränsen äfven här ligger ungefär 6 *m* högre än den högsta Suvanto-Vuoksen-linien samt ett par *m* högre, än hvad min hitåt utdragna isobas för 25 *m* antydde. Dermed har BERGHELL äfvenledes bevisat, att den af honom upptäckta, på ett torflager hvilande strandvallen vid Vernitza, hvilken han i somras nivellerat, tillhör samma strandlinie som de i ofvanstående tabell anförda, och bådaderas hänförande till den postglaciala gränsen vinner häraf ytterligare stöd, då det numera genom G. ANDERSSONS undersökning af torfven synes framgå, att denna är postglacial och ej exempelvis är ifrån Ancylustiden.

I samband härmed må framhållas, att om min tolkning var riktig angående INOSTRANZEVS för länge sedan utförda men föga beaktade, intressanta och omfattande undersökningar vid Ladogas södra strand,[2] så har *eken*, hvilken numera i dessa trakter kommer nära sin nordgräns och ej trifves väl, under den postglaciala sänkningens maximum varit allmän i dessa trakter. I något yngre lager förekomma bland 39 anträffade växtarter, utom *björk* och *tall* äfven *klibbal*, *hassel* och *gran*, samt såsom

---

[1] Enligt meddelande af G. ANDERSSON.

[2] A. INOSTRANZEV. L'homme prehistorique de l'age de la pierre sur les cotes du lac Ladoga. S. Petersbourg 1882; samt angående tolkningen: G. F. F. 1893, 538.

herskande träd *sommareken*. Jemte skelett och talrika redskap från den neolitiska stenåldern, bland dem äfven en hel båt eller kanot af ek, träffades 44 olika arter ryggradsdjur, af hvilka här blott må nämnas *uroxe*, *bisonoxe*, *vildsvin*, *bäfver*, *zobel* och egendomligt nog äfven *lunnefogel*, hvilka numera ej finnas i dessa trakter och af hvilka vildsvinet blott går till 55° n. br. *Malen*, som nu blir kraftigast utvecklad i södra Ryssland, förekom inom dessa postglaciala lager i storväxta exemplar, hvilket är af intresse, då det synes antagligt, att denna inom sydöstra Sverige förekommande fisk under Ancylustiden ditkommit från öster. Likaså förekom en *säl*-art samt *renen*, hvilken ännu finnes lefvande på ett stort kärr en eller par breddgrader S om Ladoga.

Af hela beskrifningen, för hvilken jag framdeles ämnar närmare redogöra med tillhjälp af de utdrag ur det på ryska skrifna arbetet, hvilka Fr. Schmidt haft den stora vänligheten att för mig öfversätta, framgår, att äfven i dessa trakter klimatet under en viss del af stenåldern varit något mildare än nu, och att äfven här, såsom jag förut sökt visa för Skandinavien [1], såväl menniskans som ekens invandring försiggått under loppet af samma stora postglaciala landsänkning.

Äfven Böhtlingk omnämner från Petersburgs närmaste omgifning ett af vattenväxter bildadt torflager, betäckt af lera, hvilka han antager vara afsatta vid ett fordom högre vattenstånd i Nevan. Han omtalar äfven, efter en uppgift af Pallas, en ekbåt jemte lemningar af menniskoben och vass, hvilka träffats under lera, jord och ett lager af stenar (klapper?) vid gräfvandet af en djup kanal vid kejerliga lustslottet Strelna, 17 *km* V om Petersburg vid Finska vikens södra strand.[1] Inostranzev nämner äfven, att ek ej är sällsynt i »Nevans alluvioner» och träffas vid jordborrningar i Petersburg. Likaså skall Pallas, då en docka anlades vid Kronstadt, derstädes hafva funnit en båt af ek.

---

[1] Anf. st. sid. 7 enl. Pallas i nordischen Beiträgen 1, 133. (Citat af Böhtlingk.)

Då alla dessa fynd blifvit gjorda på ställen, som ligga nedanför den postglaciala gränsen, och fynden vid Strelna och Kronstadt ligga utanför Nevans aflagringsområde, är det ganska antagligt, att de blifvit gjorda i marina, postglaciala bildningar, och det finnes derför utsigt att i dessa trakter kunna påvisa ekförande torf- och kulturlager, som tillhöra eller möjligen äro äldre än den sista landsänkningen.

I detta sammanhang må tilläggas, att enligt muntligt meddelande af TSCHERNYSCHEV, denne i Finska viken utanför Terijoki iakttagit flera med kusten parallela, submarina ryggar, enligt hans åsigt utgörande tydliga strandvallar. I så fall skulle här föreligga bevis för en höjning, som väl förmodligen motsvarar Ancylushöjningen i Sverige.

Af intresse är, att dessa antydningar till upprepade nivåförändringar, här såsom i Skandinavien, äro mest utpreglade i närheten af höjningsområdets periferi, och det synes troligt, att ytterligare upplysningar i dessa frågor kunna erhållas i Curland och vid Rigavikens inre del.

Till sist vill jag begagna tillfället att här uttala min stora tacksamhet för det synnerligen tillmötesgående och välvilliga sätt, på hvilket mina undersökningar blifvit befrämjade af alla de finske och ryske geologer och topografer, med hvilka jag kommit i beröring och bland hvilka i främsta rummet må nämnas hrr FR. SCHMIDT, J. J. SEDERHOLM och H. BERGHELL.

Anmälanden och kritiker.

Genmäle.

Af

T. FEGRÆUS.

I detta års aprilhäfte af Geologiska Föreningens Förhandlingar fäller hr HEDSTRÖM i sin uppsats »Studier öfver bergarter från morän vid Visby»[1] följande yttrande: »Under det att nu somliga författare i litteraturen icke våga uttala någon mening om dessa eruptiva Östersjöbergarters härstamning, ha andra författare deremot ansett dem härstamma från Dalarne. Särskildt har dr FEGRÆUS i den vägen gått synnerligen långt, i det att han, med undantag af de åländska kvartsporfyrerna, hänfört alla de af honom funna porfyrerna, som bilda 8—25 % af alla block, till Dalaporfyrerna.» Detta senare är icke öfverensstämmande med sanningen. Jag har alldeles icke hänfört alla af mig funna porfyrer till Dalaporfyrerna. Tvärtom uttalar jag mig i min uppsats om flyttblocken på Gotland mycket reserveradt angående porfyrernas härstamning. Jag säger nämligen:[2] »*Porfyrer.* Häraf förekommer en mängd af olika varieteter. Då man ännu alltför litet känner våra porfyrbergarter, kunna endast ett ringa fåtal med någon sannolikhet hänföras till bestämda klyftorter». Härefter påpekar jag, att likväl trenne varieteter, hvilka närmare beskrifvas, synts mig närmast öfverensstämma med kända typer från Dalarne. Men att på grund häraf påstå, att jag räknat *alla* till Dalaporfyrerna, är väl djärft. Och att fälla ett sådant omdöme som: »Att hans bestämning af porfyrerna i de flesta fall(!) är oriktig»[3] förefaller minst sagdt egendomligt, då förf. visserligen icke varit i tillfälle att se mitt material (en del deraf finnes i Sveriges Geol. Undersökn. museum) men likväl medgifves, att en, om ock ringa del af block från Gotland har likhet med Dalaporfyrer.

Baku den 19 sept. 1894.

[1] G. F. F., 16: 272—273.
[2] G. F. F., 8: 160 (1886).
[3] HEDSTRÖM, l. c. sid. 273.

†

Aflidne ledamöter.

Oskar Theodor Sandahl, med. dr, e. o. professor vid Karolinska Institutet, afled den 22 juni 1894.

SANDAHL var född i Vestergötland den 9 november 1829. Efter afslutade medicinska studier i Upsala och Stockholm promoverades han tlll medicine doktor i Lund 1863. Samma år utnämndes han till adjunkt i medicinsk naturalhistoria vid Karolinska Institutet samt 1873 till e. o. professor i materia medica. Han företog flere utländska studieresor, de flesta med statsunderstöd, och besökte bland annat också Afrika. SANDAHLS kunskaper och verksamhetslust omfattade äfven andra naturvetenskapliga områden än medicinen. Sålunda var han framstående entomolog och en bland stiftarne af Entomologiska Föreningen i Stockholm. Äfven de geologiska frågorna följde S. med intresse och inträdde såsom ledamot af Geologiska Föreningen redan år 1872.

Med SANDAHL bortgick en framstående och kunskapsrik vetenskapsman, en ädel, hjertegod och vänsäll menniska.

Christoffer Isak Lalin, fil. kand., adjunkt vid Stockholms högre realläroverk afled d. 30 september i Stockholm i en ålder af 50 år.

LALIN, som år 1876 utnämndes till adjunkt, har under åren 1871—80 tjenstgjort som extra geolog vid Sveriges Geologiska Undersökning. Af Geologiska Föreningen var han ledamot sedan 1873.

———

Afliden utländsk geolog.

George Huntington Williams, fil. dr, professor i geologi vid Johns Hopkins University, Baltimore, afled den 12 juli 1894.

GEOLOGISKA FÖRENINGENS
I STOCKHOLM
FÖRHANDLINGAR.

BAND 16. Häfte 7. N:o 161.

Mötet den 6 December 1894.

Ordföranden, hr TÖRNEBOHM, meddelade

1:o, att Föreningens ledamot, adjunkten vid högre realläroverket i Stockholm C. J. LALIN aflidit;

2:o, att Styrelsen till ledamöter af Föreningen invalt: bergsingeniören, fil. dr S. CARLSSON i Stockholm och stenhuggeriegaren ingeniör H. GERLACH i Varberg, på förslag af hr Löfstrand.

Vid derefter företagna val utsågos för nästkommande år:

till	Ordförande	hr A. HÖGBOM,
»	Sekreterare	hr E. SVEDMARK,
»	Skattmästare	hr G. HOLM,
»	Styrelseledamöter	hrr A. E. TÖRNEBOHM och H. SANTESSON.

Till revisorer af innevarande års räkenskaper och förvaltning utsågos hrr P. J. HOLMQVIST och H. BÄCKSTRÖM samt till suppleant hr G. FLINK.

Dagen för nästa möte bestämdes till den 10 januari 1895.

Hr TÖRNEBOHM höll föredrag *om högfjällsqvartsiten och dess plats inom lagerserien.*

Föredraget gaf anledning till diskussion mellan föredr. och hr SVENONIUS.

Hr Högbom förevisade prof af *skriftgranitartadt sammanvuxna mineral tillhörande nefelinsyeniten på Alnön.*

Mellan föredr. samt hrr Törnebohm och Holmqvist uppstod diskussion rörande det sätt, hvarpå kalkspaten ingår i syeniten.

Hr Hamberg visade några af hr Hedström tagna stuffer af enkrinitkalk söder om Visby innehållande drushål fyllda af *kalkspatkristaller, hvilka visade pyramidala ytor.*

Frih. De Geer visade några af honom dels förändrade, dels nykonstruerade portativa *instrument afsedda för plan- och vertikalmätning* vid geologiska detaljundersökningar i fältet.

Hr Nordenström förevisade en vid Dalkarlsbergs gruffält i Örebro län funnen *rullsten af tungspat.*

Föreningen beslöt, att en af hr Hamberg inlemnad uppsats *Mineralogische Studien 19—20* skulle i förhandlingarna inflyta.

Sedan förra mötet hade N:o 160 af Föreningens förhandlingar blifvit färdigtryckt.

Till frågan om högfjällskvartsiten och fjällens s. k. »yngre gneis.»

Af

A. E. Törnebohm.

I en uppsats i dessa förhandlingar[1] uttalade jag år 1891 den åsigten, att de kvartsiter, skiffrar och gneiser i Norge, hvilka Kjerulf sammanfattade under benämningen »Höifjeldskvartsit og skifer», och hvilka han ansåg vara yngre än den fyllitserie, jemte hvilken de ofta förekomma och hvilken de äfven ofta tydligt öfverlagra, i sjelfva verket äro gamla bildningar, hvilka genom öfverskjutningar kommit i sina nuvarande lägen. Denna min åsigt har nyligen bekämpats af tvenne norska geologer, Brögger och Björlykke,[2] hvilka båda söka att häfda riktigheten af Kjerulf's uppfattning så till vida, som de anse högfjällskvartsitens m. m. öfverlagring öfver fyllitserien vara normal. I ett referat af Björlykke's uppsats[3] har jag redan gjort några inkast mot de nämnda författarnes bevisföring och framhållit, att åtskilliga af dem sjelfva anförda fakta svårligen låta sig förklaras, om man utgår från den uppfattningen, att högfjällskvartsiten och densamma åtföljande gneiser och skiffrar *normalt* öfverlagra fyllitserien. Jag vill nu söka att gifva ytterligare stöd åt den af mig framställda åsigten genom

[1] Om högfjällsqvartsiten. G. F. F. 13: 37.

[2] Brögger, »Lagfölgen på Hardangervidda og den såkaldte höifjeldskvarts.» N. G. U., n:o 11. Björlykke. Höifjeldskvartsens nordöstlige udbredelse. N. G. U. Årbog 1892—93.

[3] G. F. F. 16: 166.

att anföra några observationer från Hedalen, hvilken dal jag besökt dels sommaren år 1890 och dels sistlidne sommar.

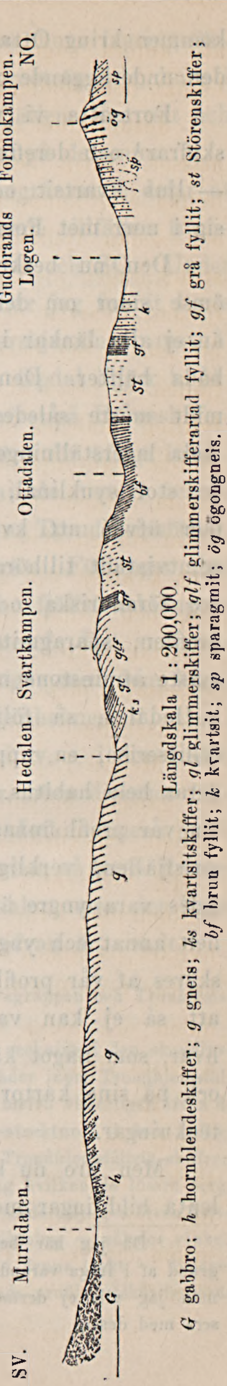
Jotunfjällen uppbyggas, såsom bekant, af väldiga gabbromassor. Intill dessas utkanter sluta sig ofta gneiser, utanför hvilka åter kommer först den egentliga s. k. högfjällskvartsiten och sedan fyllitserien. Vid nordligaste Jotunheimens gräns, på sträckningen mellan Garmo och Lom, ses fylliten stupa in under fjällens kvartsit och gneis.[1] Vid nordöstra foten af de omkring 50 *km* i SO belägna Espedalsfjällen, hvilka — liksom Jotunfjällen — bestå af gabbro och gneis med något kvartsit, stupar fylliten likaledes in under dessa bergarter. Genom af BJÖRLYKKE gjorda graptolitfynd har fylliten här blifvit med säkerhet bestämd såsom varande af silurisk ålder. Lagringsförhållandena på båda dessa ställen synas således enklast kunna tydas derhän, att fjällens kvartsit och gneis skulle vara yngre än den siluriska fylliten, och sådan är äfven BJÖRLYKKES uppfattning i fråga om Espedalstrakten. Den trakt, med hvilken jag nu vill något sysselsätta mig, är belägen mellan de båda nämnda och uppbyggd af väsentligen samma bergarter.

Mellan Espedalsfjällen och det egentliga Jotunheimen ligger en ganska betydlig grupp af gabbrofjäll omfattande Heimdalsfjällen, Sikkilsdalsfjällen, Refjällen m. fl. NO om denna fjällgrupp och skild från den genom Murudalen ligger ett mindre fjällområde, hvars mest framstående fjäll är Hedalsmuen, och hvilket på andra sidan begränsas af Hedalen. Vi vilja nu göra en tur från Refjällen mot NO öfver sagda fjällområde ned i Hedalen och sedan vidare ända till Gudbrandsdalen. (Se profilen å nästa sida).

Refjällen äro uppbyggda af gabbrobergarter, fullkomligt liknande dem i Jotunfjällen. Murudalens flacka botten är jordtäckt, men stiga vi upp på dalens motsatta sida, följande den der nedrinnande Sandtjernbäcken, träffa vi snart fast berggrund blottad. Den består af amfibolitiska skiffrar, ofta granatförande. Dylika skiffrar äro allmänna kring och mellan Jotun-

[1] Jfr profilen G. F. F. 13: 41.

heimens gabbromassiv och säkerligen genetiskt förbundna med dem. De amfibolitiska skiffrarne fortsätta upp på fjällplatån, men blifva allt mer blandade med gneis, mestadels rödaktig. Äfven granit såsom gångar och ådror är ej sällsynt. Längre mot Ö blifva gneisiga bergarter förherskande. De fortsätta med vexlande strykning och stupning öfver mot Hedalen och gå der vid Faukstad ända ned till dalens botten. Stupningen är här brant NO. Nederst i Hedalens motsatta sluttning öfverlagras gneisen af en jemförelsevis föga mäktig och mera flackt NO stupande kvartsitskiffer, delvis granulitisk, en nordvestlig fortsättning af den mäktiga kvartsitbildning, som uppträder vid Hedalens mynning i Gudbrandsdalen. Ofvanpå kvartsitskiffern följer först ett litet lager hornblendeskiffer och sedan en vacker, ljus, grof granatförande glimmerskiffer. Lösa stenar af hornblendeglimmerskiffer angifva, att äfven sådan torde här förekomma såsom underordnade lager. Hela den öfre delen af dalsluttningen bildas af gröngrå, glänsande glimmerskiffer eller glimmerskifferartad fyllit, ofta med kvartskörtlar och stundom brunspatförande. Denna skiffer, hvilken har betydande mäktighet och stor utbredning i dessa trakter, bildar äfven den ofvanför liggande Svartkampen, och först vid dennes norra fot träffas nästa afdelning, en grå fyllit. Denna är ej särdeles mäktig och öfverlagras snart af gröna, matta skiffrar mycket liknande Störens. Ofvanpå dessa



G gabbro; *h* hornblendeskiffer; *g* gneis; *ks* kvartsitskiffer; *gl* glimmerskiffer; *glf* glimmerskifferartad fyllit; *gf* grå fyllit; *st* Störenskiffer; *bf* brun fyllit; *k* kvartsit; *sp* sparagmit; *ög* ögongneis.

kommer kring Ottadalens mynning en brunaktig fyllit, helt olik den underliggande grå.

Fortsätta vi vidare mot N, möta snart åter först Störenskiffrar[1] och derefter grå fyllit, samt sedan — i Gudbrandsdalen — ljus kvartsit och röd sparagmit. Denna sistnämnda stöder sig i norr mot Formokampens ögongneis.

Den nu beskrifna profilen företer en påtaglig symmetri på ömse sidor om den bruna fylliten vid Ottadalens mynning, om än ej alla länkar i lagerföljden äro lika väl utbildade i profilens båda hälfter. Den bruna fylliten och Störenskiffern i profilens midt måste således vara antingen yngst eller äldst i serien. Hela lagerställningen, som svårligen kan tolkas annat än såsom en stor synklinal, angifver att de äro yngst, och dermed stämmer äfven att kvartsiten och sparagmiten i Gudbrandsdalen oomtvistadt tillhöra den stora sparagmitformationen och således äro försiluriska och äldre än fyllitserien. Men då nu, enligt profilen, sparagmiten, kvartsiten och gneisen i Gudbrandsdalen måste åtminstone närmevis motsvara kvartsitskiffern och gneisen i Hedalen, så följer, att de senare äfven måste vara äldre än fyllitserien, en uppfattning som för öfrigt passar väl in med deras hela habitus. Skulle den gabbro och den gneis, som vester om vår profil finnas i Jotunheimen och SO om densamma i Espedalsfjällen, verkligen ligga *normalt* ofvanpå fyllitserien och således vara yngre än denna, så måste de följaktligen vara något helt annat och yngre än den gabbro och den gneis, som genomskäres af vår profils södra del. Jag vågar med tillförsigt påstå, att så ej kan vara förhållandet, och häri skall säkerligen en hvar, som något känner dessa trakter, instämma. KJERULF har ock på sina kartor gifvit i fråga varande bildningar samma beteckningar.

Men äro nu kvartsitskiffern och gneisen i Hedalen ekvivalenta bildningar med motsvarande bergarter i Jotun och i Espe-

[1] Då jag här begagnar benämningen »Störenskiffrar», så är det blott på grund af i fråga varande skiffrars stora petrografiska likhet med dem vid Stören, men jag vill ej dermed hafva sagt, att de äfven stratigrafiskt äro att parallelisera med dessa.

dalsfjällen, så uppstår naturligtvis den frågan, huru lagringsförhållandena kunna på olika ställen vara så motsägande, huru i NV och i SO fylliten kan stupa in under fjällens kvartsit och gneis, under det att den i midten ligger ofvanpå desamma.

Inom Jemtland och Herjedalen samt angränsande delar af Norge hafva, såsom jag redan vid föregående tillfällen framhållit,[1] stora öfverskjutningar egt rum mot O och SO. Under mina senare resor inom Trondhjemsfältet har jag funnit bevis för, att utmed detta fälts vestra gräns öfverskjutningar mot V finnas, om än i relativt liten skala. V om Opdal ligger t. ex. grof röd gneis med flack ostlig stupning ofvanpå Rörosskiffer, och inom vestra delen af Trondhjemsfältet äro för öfrigt inversioner mot V ej sällsynta. Midtlinien mellan de mot O och de mot V öfverstjelpta vecken går längs genom Trondhjemsfältet, der lagerställningen i det stora hela är lodrät. Förlänger man denna midtlinie mot SV i den skandinaviska fjällsträckningens hufvudriktning, så går den genom Jotunheimen.[2] Det antagandet ligger då nära, att analoga öfverskjutningar med dem kring Trondhjemsfältet äfven förekomma kring Jotunheimen, d. v. s. i SO mot SO, i NV mot NV. I midten, d. v. s. i den trakt, der den beskrifna profilsträckningen framgår, böra deremot lagringsförhållandena vara mera normala. Om Jotunheimens gneis och kvartsit verkligen vore yngre än fyllitserien, så borde de naturligtvis ligga ofvanpå denna äfven i Hedalen, men der ligga de icke öfver utan under densamma, såsom ofvan är visadt.

[1] Om fjällproblemet, G. F. F. 10: 228. Om Sevegruppen och Tronhjemsfältet, G. F. F. 14: 27.

[2] Man kan dock icke säga, att den regelbundna veckning i den skandinaviska fjällsträckningens riktning, som så tydligt framträder inom Trondhjemsfältet, fortsätter genom Jotunheimen. Dess gabbromassor blefvo visserligen äfven de starkt pressade, såsom den ofta förekommande kross-strukturen i dem tydligt visar, men de läto ej vecka sig på samma sätt som Trondhjemsfältets skiffrar. Deras mera kompakta massor bildade liksom en ö, kring hvilken de lösare bergarternas veckningar bröto sig. Gabbromassornas motstånd torde möjligen äfven hafva orsakat det egendomliga tvärveck, som i NV—SO:lig riktning — således vinkelrätt mot den skandinaviska fjällsträckningens riktning i denna trakt — förlöper längs Ottadalen, och i följd af hvilket de i den meddelade profilen åskådliggjorda förhållandena blifvit synliga.

Om senglaciala och postglaciala aflagringar i mellersta Norrland.

Af

GUNNAR ANDERSSON.

(Forts.)

Umeå. Från den punkt, där Umeelf förenar sig med Vindelelfven, rinner den genom en vidsträckt dal, hvilkens plan småningom blir lägre och lägre, ju mera man närmar sig hafvet. Elfbrinkarne erbjuda emellertid utmed den cirka 30 *km* långa sträckan mellan Vännäs och Umeå landtkyrka ytterst få skärningar; först mellan nämda kyrka och Umeå stad finnas ypperliga tillfällen att undersöka elfdalsbildningarne. Här upptäckte äfven HÖGBOM för flera år sedan växtlämningar. I de af honom hemförda profven fann SERNANDER[1] *fur* (bark), *gran* (barr) samt en *björk*frukt, troligen af *Betula odorata.*

Min undersökning omfattade den norra elfbrinken från strax norr om Umeå till ungefär två *km* vester om staden. På den gynnsammaste och på växtlämningar rikaste punkten på denna sträcka, ungefär nedanför Ytter-Hiskeby, genomarbetades mera i detalj en profil, från hvilken äfven de på diatomaceer undersökta profven äro tagna. Då förhållandena i alla viktigare delar voro likartade på öfriga undersökta punkter, torde det vara tillräckligt att endast något utförligare beskrifva denna profil.

Elfdalsaflagringarne höja sig här 10,5 *m* öfver elfvens af buskranden betecknade vattenstånd. Deras öfversta del utgöres af

[1] Bot. Not. 1889, sid. 196.

1. grus. Detta grus, som ligger på en höjd af c. 20 *m* ö h., är ett typiskt strandgrus med intill 5 à 7 *cm* stora stenar. Det saknar växtlämningar utom i de fall, då strax ofvanpå den nedan omtalade sanden starkt järnoxidhaltiga lager äro hopkittade till en grofkornig sandsten, i hvilken finnas vackra aftryck af fragment efter *gran*, *fur*, *björk*, *gräsblad* m. m. Detta gruslager, som vid profilen är 90 *cm* mäktigt, utkilar småningom mot vester, ehuru det lokalt kan blifva ännu mäktigare än nyss nämdes. Mot hafvet tilltager däremot mäktigheten ganska hastigt, på samma gång som materialet blir mer och mer ren sand. Med skarp gräns kommer under gruset en

2. lerig sand. Såsom sådan torde de underliggande tillgängliga delarne af aflagringen rättast böra betecknas, äfven om särskildt vissa skikt stå närmare lera än sand. Dessa äro emellertid ganska sparsamt förekommande. I regel blir denna leriga sand mot djupet småningom allt mer och mer fin och lerhaltig jämte det att växtlämningarne blifva sparsammare. Hela aflagringen här anger tydligt, att den i sin tillgängliga del helt och hållet är bildad under en höjningsperiod, äfven om vattnet under de undre lagrens bildning varit ganska djupt. I det stora hela är floran likformig, ehuru det vid en detaljerad granskning är mycket påtagligt, att de viktigare arternas kvantitativa fördelning är afsevärdt olika. På grund af de betydliga sättningar, som nästan öfverallt egt rum, var det omöjligt att någonstädes påträffa en punkt, där aflagringarne, djupare än 7 *m* under ytan, voro tillgängliga i säkert primärt läge. Dess fossila innehåll på detta djup — vid ett ställe ungefär 0,5 *km* vester om den beskrifna profilen — öfverensstämde noga med den nedan från 5 *m* djup under ytan omtalade; fossilen voro emellertid möjligen ännu något sparsammare.

Ur den särskildt undersökta profilen insamlades en stor mängd fossil; sedermera ha äfven hemförda prof slammats. Såväl insamling som proftagning skedde dels 1,3 *m* under ytan (*a*), d. v. s. så nära denna som det var möjligt att få ej alltför söndertorkade lämningar, dels 5 *m* djupt (*b*), eller det djupast

Diatomaceer från fossilförande elfdalsaflagringar i mellersta Norrland utslammade och bestämda af professor P. T. CLEVE.

I. Sötvattensaflagringar.

De med * utmärkta äro förut funna i ancylusaflagringar (Skattmansö, Heby, Viborg), *r* anger arten som rikligt förekommande, *a* som temligen vanlig, *s* som sällsynt.

A. Sötvattensarter.[1]	Vännäs. Lera 4. Sid. 554.	Vännäs. Sand 5. Sid. 554.	Brostugan. Lera. Sid. 561.	Gala. Sand. Sid. 562.	Sollefteå. Sand. Sid. 564.	Ragunda. Sandig lera 1. Sid. 568.	Ragunda. Sand 4. Sid. 568.	Anmärkningar.
Achnanthidium flexellum BRÉB	.	+	.	.	+	+ *r*	+	
**Amphora ovalis* KÜTZ	.	+	.	.	+	+	+	
* » » *v. affinis* KÜTZ	.	.	.	+	.	.	.	
» *Pediculus* KÜTZ	.	.	.	.	+	+	.	
**Campylodiscus hibernicus* EHB.	.	+ *a*	+ ?	.	+	.	+	
**Cocconeis Pediculus* EHB.	.	.	.	.	.	+ *s*	.	
* » *Placentula* EHB.	.	.	.	.	+	+	.	
**Coscinodiscus lacustris* (W. SM.) GRUN.	.	.	.	+ *r*	.	.	.	
**Cyclotella comta* EHB.	.	+	.	+	+	+	.	
* » *Kützingiana* CHAURIN	.	+	.	.	.	+	+	
* » *Meneghiniana* KÜTZ.	.	.	.	.	.	+ *s*	.	
**Cymatopleura elliptica* (BRÉB.) W. SM.	.	.	.	.	.	.	+ *s*	
* » *Solea* (BRÉB.) W SM.	.	.	.	.	+	+	.	
Cymbella æqualis W. SM.	.	.	.	.	.	+	+ *s*	
» *Cistula* HEMPT.	.	+	+	.	+	.	+	
» » v. *maculata* KÜTZ.	.	.	.	.	.	+	.	
» *cuspidata* KÜTZ.	.	+	.	+	+	.	+	
» *cymbiformis* EHB.	.	.	.	.	.	.	+	
* » *Ehrenbergii* KÜTZ.	.	+	.	.	.	.	.	
* » *gastroides* KÜTZ.	.	+	.	+	.	.	+	
* » *helvetica* KÜTZ.	.	+	.	.	+	+	+	
* » *lanceolata* EHB.	.	+	.	.	+	.	.	
» *parva* W. SM.	+	.	.	.	.	+	+	
» *sinuata* GREG.	.	.	+	.	.	.	.	
Denticula tenuis KÜTZ.	.	.	.	.	.	+ *s*	.	
Diploneis didyma EHB.	.	.	.	+	.	.	.	
* » *domblittensis* GRUN.	.	+	.	.	+	.	+ *s*	Anses af CLEVE såsom troligen ancylusledfossil.
* » *elliptica* KÜTZ.	.	+	.	.	+	+ *s*	.	
» *finnica* EHB.	.	+	.	.	+	.	+	
» *interrupta* KÜTZ.	.	.	.	+	.	.	.	
» *ovalis* HILSE.	.	.	.	.	.	+	+	
**Encyonema prostratum* RALFS	.	+	.	.	.	.	+ *s*	
» *ventricosum* KÜTZ.	.	.	.	.	+	+	.	

[1] Såsom sådana äro upptagna äfven de arter, som lefva i *både* sött och salt vatten, jämte dem som uteslutande lefva i sött.

	Ragunda. Sand 4. Sid. 568.	Ragunda. Sandig lera 1. Sid. 568.	Sollefteå. Sand. Sid. 564.	Gala. Sand. Sid. 562.	Brostugan. Lera. Sid. 561.	Vännäs. Sand 5. Sid. 554.	Vännäs. Lera 4. Sid. 554.	Anmärkningar.
**Epithemia gibba* v. *parallela* GRUN.	+	.	+	+	.	+	.	
* » *Hyndmanni* W. SM.	+ *s*	.	.	.	.	+	.	
* » *turgida* (EHB.) KÜTZ.	.	.	.	+	+	.	.	
* » *Zebra* (EHB.) KÜTZ.	.	.	+	+	.	.	.	
Eunotia Arcus EHB.	+	+	+	.	.	+	.	
» *gracilis* (EHB.)	+ *s*	.	.	.	.	.	.	
» *lunaris* (EHB.) GRUN.	.	.	+	.	.	.	.	
» *Papilio* EHB.	.	.	.	+	.	.	.	
» *parallela* EHB.	.	.	+	.	.	.	.	
» *pectinalis* (KÜTZ.) RABH.	.	.	+	+	.	.	.	
» *prærupta* EHB.	.	.	+	+	.	+	.	
» *robusta* RALFS	.	.	.	.	.	+	.	
» » v. *tetrodon* EHB.	.	.	+	+	.	.	.	
» *triodon* EHB.	.	.	.	+	.	.	.	
Fragilaria construens EHB.	.	.	+	.	.	.	.	
» *Harrisoni* W. SM.	+	+	.	.	.	.	.	
» *mutabilis* W. SM.	.	+	.	.	.	.	.	
Frustulia rhomboides v. *amphipleuroides* GRUN.	.	+	+	.	.	+	.	
» *vulgaris* THEV.	.	.	.	+	.	.	.	
Gomphonema acuminatum EHB.	.	+ *s*	+	.	.	+	.	
» *Bacillum* EHB.	.	+	.	.	.	.	.	
» *constrictum* EHB.	.	.	+	+	.	.	.	
* » *geminatum* AG.	+ *r*	+ *s*	+	.	.	+	.	
» *intricatum* KÜTZ.	+ *r*	+ *r*	+	.	.	+ *r*	+	
» *montanum* SCHUM.	.	+ *s*	.	+	.	.	.	
» *ventricosum* GREG.	.	+ *s*	.	.	.	.	.	
**Melosira arenaria* MOORE	.	.	+	+	.	+	.	
» *crenulata* KÜTZ.	.	.	+	+	.	+	.	
» *undulata* KÜTZ.	+	.	.	.	.	.	.	
Navicula amphisbæna BORG	.	.	+	.	.	.	.	
» *Bacillum* EHB.	.	+ *s*	+	.	.	.	.	
» *cocconeiformis* GREG.	.	+ *s*	.	.	.	.	.	
» *Cymbula* DONH.	.	+ *s*	.	.	.	.	.	
» *dubia* GREG.	+	+	.	.	.	.	.	
* » *gastrum* EHB.	.	+	.	.	.	+	.	
» *hebes* RALFS.	.	.	.	.	.	+ *s*	.	
» *lacustris* GRUN.	+ *s*	+ *s*	+	.	.	.	.	
* » *latiuscula* KÜTZ.	+ *s*	.	.	.	.	+ *s*	.	
» *oblonga* KÜTZ.	.	.	.	.	+	.	.	
* » *Placentula* EHB.	.	+	.	.	.	.	.	
» *radiosa* KÜTZ.	+	+ *r*	.	+	.	+	.	
* » *Silicula* EHB.	+	+	+	+	.	+	.	
* » *tuscula* EHB.	+	+	+	.	+	+	.	
» *vulpina* KÜTZ.	+	+ *s*	+	.	.	+	.	
Neidium (subsp. *Navicula*) *affinis* EHB.	.	.	+	+	.	.	.	

	Ragunda. Sand 4. Sid. 568.	Ragunda. Sandig lera 1. Sid. 568.	Sollefteå. Sand. Sid. 564.	Gala. Sand. Sid. 562.	Brostugan. Lera. Sid. 561.	Vännäs. Sand 5. Sid. 554.	Vännäs. Lera 4. Sid. 554.	Anmärkningar.
Neidium amphirhynchum Ehb.	.	.	.	+	.	.	.	
» *dubium* Greg.	.	.	+	.	.	+	.	
» *Hitchcockii* Ehb.	.	.	+	.	.	.	.	
Nitzschia angustata (W. Sm.) Grun.	+	+	+	.	.	.	.	
» *denticula* Grun.	+	+	+	.	.	.	.	
» *sigmoidea* (Ehb.)	.	+ *s*	.	.	.	+ *s*	.	
» *Tryblionella* Hantzsch.	.	.	.	+	.	+ *r*	.	
» » v. *Victoriæ* Grun.	.	.	+	.	.	.	.	
Pinnularia borealis Ehb.	.	.	.	+	.	.	.	
» *commutata* Grun.	+	+	.	.	.	.	.	
» *distinguenda* Cl.	.	.	.	.	.	+ *s*	.	
» *divergens* W. Sm.	+	.	+	+	.	+	.	
» *flexuosa* Cl.	.	.	.	.	.	+ *s*	.	
» *hemiptera* Kütz	.	.	.	+	.	.	.	
» *Legumen* Ehb.	.	.	.	+	.	.	.	
» *macilenta* Ehb	.	.	.	.	.	+ *s*	.	
* » *major* Kütz.	+	.	+	.	.	+ *a*	.	
» *mesogyngyle* (Ehb.) Cl.	.	.	.	+	.	.	.	
» *mesolepta* Ehb.	+	.	+	.	.	.	.	
» *platycephala* Ehb.	.	.	+ *s*	+	.	+ *s*	.	
» *stauroptera* Grun.	.	.	+	.	.	.	.	
» *streptoraphe* Cl.	.	.	.	.	.	+ *s*	.	
* » *viridis* Kütz.	.	.	+	+	.	+	+	
» » v. *minor* Cl.	+ *s*	.	.	.	.	.	.	
**Pleurosigma attenuatum* (Kütz.) W. Sm.	.	+	.	+	+	.	.	
Stauroneis acuta W. Sm.	.	.	+ *s*	.	.	.	.	
» *anceps* Ehb.	.	+ *s*	+	.	.	+	.	
» *Phœnicentron* Ehb.	+	.	+	+	.	+	.	
**Stephanodiscus Astræa* (Ehb.) Grun.	.	+ *s*	.	.	.	+	+	
» » v. *minutula* Grun.	.	+	.	.	.	.	.	
Surirella biseriata Bréb.	.	+ *s*	+	+	.	+	.	
» *elegans* Ehb.	.	.	.	.	.	+ *r*	.	
» *nobilis* W. Sm.	.	.	.	.	.	+	.	
» *ovata* Kütz.	.	.	.	+	.	.	.	
* » *robusta* Ehb.	+ *s*	.	+	.	.	+	.	
» *splendida* Ehb.	.	.	.	.	.	+ *r*	.	
* » *turgida* W. Sm.	.	+	.	.	.	.	.	
**Synedra Ulna* Nitzsch.	.	+	+	.	+	+	.	
**Tabellaria fenestrata* Kütz.	.	+	+	.	.	.	.	
» *flosculosa* Kütz.	.	+	+	.	.	+	.	
Tetracyclus lacustris Ralfs.	.	.	+	+	.	.	.	
B. Brackvattensarter.								
**Campylodiscus Echineis* Ehb.	.	.	.	+ *s*	.	+ *r*	.	Funnen vid Viborg.
Diploneis Smithii Bréb.	.	.	+ *s*	+	.	+ *s*	.	1 ex. vid Sollefteå.

	Vännäs. Lera 4. Sid. 554.	Vännäs. Sand 5. Sid. 554.	Brostugan. Lera. Sid. 561.	Gala. Sand. Sid. 562.	Sollefteå. Sand. Sid. 564.	Ragunda. Sandig lera 1. Sid. 568.	Ragunda. Sand 4. Sid. 568.	Anmärkningar.
Navicula peregrina Kütz.	.	.	.	+	.	.	.	
Nitzschia navicularis (Bréb) Grun.	.	+ *s*	.	.	.	.	.	Ej känd från mindre salt vatten än 0.79 %.
» *punctata* (W. Sm.) Grun.	.	+ *s*	.	+	.	.	.	Ej känd från mindre salt vatten än 0.55 %.
Surirella ovata Kütz.	.	.	.	.	+ *s*	.	.	1 ex. vid Sollefteå.

Den från nu beskrifna sötvattensaflagringar kända diatomacéfloran utgör sålunda inalles 119 i sött vatten lefvande arter och former samt 6, hvilka hittills endast äro funna i mer eller mindre salt vatten.

belägna lager, där full säkerhet fanns för att ej sekundär omlagring egt rum. I sin öfre del var sanden skiktad på grund af den stora mängd växtfragment, som voro inlagrade i densamma. — Intill ett djup af ungefär 1 *m* finnas äfven i densamma här och hvar tunnare gruslager.

Växtlämningar. Af träd, buskar och på torr eller föga fuktig mark lefvande örter anträffades nedanstående.

Picea excelsa, ved- och barkfragment, smågrenar, kottefjäll, frövingar, frön m. m. Oafsedt att växtlämningarne voro vida rikligare i det öfversta lagret (1,3 *m* under ytan) än i det 5 *m* under ytan belägna, framgick vid slamning af profven alldeles otvetydigt, att granen i det öfre d. v. s. yngre lagret var ofantligt mycket vanligare i proportion till furen än i det undre, något som äfven syntes vid undersökningen i fältet. I de nästan lika stora profven — ungefär 400 cm^3 — funnos i det undre ungefär 10 barr af hvardera arten, under det att i det öfre endast 1 barr och 1 frö af fur funnos mot minst ett hundratal mer eller mindre fragmentariska barr af gran. Det är således påtagligt, att granen under den tid, som åtgått för afsättande af 3,7 *m* af elfdalsaflagringarne, här blifvit mycket vanligare på furens bekostnad inom det område, från hvilket i elfven infördes växtlämningar. Att detta under denna tid i nämnvärd grad förändrats, är väl däremot mindre sannolikt.

Pinus silvestris, barr, frö.

Alnus incana, smågrenar, bladfragment, hängefjäll, frukter. I såväl *a* som *b*.

Betula odorata, blad, hängefjäll, frukter ganska rikligt i bägge nivåerna.

Salix sp., frukter i *b*.

Vaccinium vitis idæa, 2 blad i *b*.

Spiræa Ulmaria, 1 småfrukt i *a*.

Scirpus silvaticus, 1 nöt i *b*.

Af vattenväxter funnos endast tvänne.

Potamogeton sp., 3 småfrukter, endast i den öfre nivån. Där funnos också bandformiga blad, som troligen tillhörde samma

art. De påminde starkt om *Zostera*, men visade sig vid närmare undersökning ej kunna tillhöra denna.

Zanichellia polycarpa, 1 småfrukt.

Ur de rikligt förekommande mosstyckena ha assistenten ROB. TOLF och magister HARALD LINDBERG identifierat följande:

Hylocomium parietinum, ur *a* och *b*.
» *triquetrum*, ur *b*.
Astrophyllum cinclidioides, ur såväl *a* som *b*.
Schistophyllum osmundoides ur *b*.
» *adianthoides* »
Bryum sp., ur *b*.
Amblystegium Smithii, ur *b*.
» *sarmentosum*, ur *b*.
» *stellatum*, ur *b*.

Diatomacéfloran har af professor CLEVE undersökts från tvänne prof. Det ena från *b* i ofvan omtalade profil, det andra från en lera, som anstod i elfytan några meter längre västerut och som troligen, men ingalunda säkert, var in situ. I alla händelser är den emellertid från elfvens ofvan beskrifna profil, ehuru det ej är omöjligt, att den ursprungligen anstått någon meter högre upp, under alla omständigheter dock under *b*. Skilnaden i den mycket rika diatomacéfloran i de bägge profven ligger däruti, att den från den undre nivån tyckes tyda på en afsättning i ett mindre salt vatten än den förra. Denna är, som exempelvis påpekats, högeligen upplysande för de rådande förhållandena vid afsättningen af dessa mäktiga sediment. Den består nämligen till öfvervägande antal (68) af sötvattensarter och former. Ett stort antal af dessa torde visserligen ha kunnat lefva i Litorinahafvets här bräckta vatten, men hufvudmassan får alltid betraktas som utförd hit af elfvens vatten. Jämte denna artgrupp finnas arter, blott anträffade i ett ringare antal exemplar, hvilka kunna anses utgöra Litorinahafvets så att säga typiska diatomacéflora[1] i det saltaste stadiet, äfven om de naturligen endast genom lokala strömmar

[1] Jag stöder mig härvid på MUNTHES undersökningar i ofvan citerade arbete.

mera tillfälligtvis förts in mot och i de inre fjordarne. Jämte dessa artgrupper förekommer emellertid ännu en, bildad af sådana diatomaceer, som kunna betecknas som rent marina, exempelvis

Coscinodiscus lineatus,
Grammatophora marina var. *intermedia*,
Dicladia Mitra.

Dessa måste man, i likhet med MUNTHE, antaga vara förda af hafsströmmar från hafven utmed Skandinaviens västkust till öfre delarne af baltiska gebitet, såvida de ej kunna härstamma från äldre marina lager. Det är emellertid denna artgrupp, som saknas i den undre leran,[1] ett förhållande som i viss mån talar mot det sistnämda antagandet, och för att den skulle vara afsatt i ett tidigare stadium af den postglaciala sänkningen, då ännu ej de ingående salta strömmarne med motsvarande diatomaceer nådde hit. Artlistorna meddelas nedan. — Kiselskelett af *Dictyocha tripartita* SCHUM. finnas äfven enligt CLEVE.

Djurlämningar. Utom insektlämningar och de förut nämda problematiska ägghöljena funnos

Cristatella Mucedo, c. 10 vinterägg i *b*. De anträffades oftast inne i hopfiltade partier af mossor och fasthakade vid dessa.

Tellina baltica, kitinhöljen af denna mussla voro synnerligen vanliga såväl i *a* som *b*. Oftast sutto bägge skalen ännu tillsamman, liksom de ock ej sällan stodo vinkelrätt mot skikten; bägge förhållandena äro bevis för att den värkligen lefvat här. Mätta exemplar voro ur *a* 10, 11.5, 12.5, 12.7 *mm*, ur *b* 12.5, 13, 14. 16 *mm*.

Mytilus edulis, kitinhöljen af denna art funnos äfvenledes, ehuru ej så rikligt som af den föregående. Den tycktes emellertid nästan saknas i *a*, ty bland de tjogtals *Tellina*exemplar, som anträffades, fanns endast ett litet fragment af *Mytilus*. I den undre nivån, *b*, var den däremot ej sällsynt. De största mätta exemplaren voro c. 30 *mm*. Då *Mytilus*, enligt MUNTHE, upphör[2] i det nutida Bottenhafvet vida förr än *Tellina*, synes

---

[1] I denna funnos ej andra fossil än en björkfrukt och en insektvinge.
[2] Vid Ulföarne i Ångermanland ungefär 120 *km* sydvest om Umeå.

det mig som om nämda förhållande vore ett direkt bevis för att vattnet vid afsättningen af den undre, 5 *m* djupt belägna delen af profilen, varit saltare än vid den öfres aflagring.

Gene. Norr om dessa gårdar finnas utmed Själevadsåns eller Moelfvens nedersta lopp, innan den flyter ut i viken söder om Örnsköldsvik, betydande skärningar genom elfdalsaflagringarne. De öfre delarne bestå af en något gröfre, nästan alldeles fossilfri sand, i de undre blir denna mera lerig och i samband därmed också fossilrikare. På ett närmare undersökt ställe var den öfre fossilfattiga delen af sanden ungefär 4 *m*, under det den undre nådde samma mäktighet till elfytan, som här ligger i hafvets nivå. Växtlämningar förekomma mycket rikligt; följande arter funnos i ett 350 cm^3 stort prof.

Picea excelsa, barr rikligt, 3 fragment af frövingar.
Juniperus communis, 2 barr.
Alnus glutinosa, 4 frukter, 1 bladfragment.
Betula odorata, frukter och bladfragment.
» *verrucosa?*, frukter, troligen af denna.
» *nana*, 1 frukt.
Rubus arcticus?, en fruktsten, troligen af denna art.
Potamogeton sp., 4 småfrukter.
Zanichellia polycarpa, 7 småfrukter.

Anmärkningsvärd är frånvaron af fur och gråal såväl i slammade profvet, som vid undersökning på stället. Detta visar, att de vid afsättningen af dessa lager ej på långt när varit så vanliga i trakten som gran och klibbal. — Med förekomsten af *Zanichellia* öfverensstämmer på det närmaste den rikliga, nedan meddelade diatomacéfloran. Professor CLEVE anser den ange en salthalt af ungefär 0,5 %. Massor af *Tellina baltica* och *Mytilus edulis* finnas äfven. De tre största mätta exemplaren af den sistnämda voro respektive 29, 30 och c. 33 *mm* i längd.[1] Tar man hänsyn till att dessa exemplar måste ha lefvat på ett ställe, där rätt betydande massor sött vatten förts ut i hafvet,

[1] Arten når, enligt MUNTHE (anf. st. sid. 8), vid sin nordgräns, de ofvan nämda Ulföarne, högst 22,5 *mm* i längd.

torde det vara sannolikt att de lager, i hvilka de inbäddats, blifvit afsatta ungefär vid den tid, då Litorinahafvets vatten var som saltast.[1]

Nattstudalen. Med detta namn betecknas en liten invid Nordviks landtbruksskola vid norra ändan af Norafjärden inom socknen af samma namn belägen mosse. Den ligger 62,6 *m* ö. h. enligt afvägning, som direktör A. CARLSSON godhetsfullt utfört. Mossen underlagras utaf en minst 0,7 *m* mäktig litorinalera af det slag, som på sid. 575 omtalas. Denna innehöll på 0, *m* djup rikligt exemplar af *Mytilus edulis*, enstaka frukter af *Betula alba* samt en fruktsten af en *Rubus*, troligen *R. saxatilis*. Uppåt blir den något gyttjehaltig; ett prof från den öfversta decimetern lämnade:

Alnus glutinosa, frukter i riklig mängd, smågrenar, bladfragment, gallbildningar (*Phytoptocæcidium* af *Phytopus lævis* NAPELA[2]) på bladen m. m.

Pinus silvestris, frövinge.

Carex Pseudocyperus, fruktgömmen.

Potamogeton sp., smånötter.

Ruppia maritima, rikligt med smånötter.

Förekomsten af *Ruppia maritima* har ett visst intresse på den grund, att denna endast i salt vatten lefvande art utgör ännu ett bidrag till Litorinahafvets biologi. Arten har helt säkert ej af klimatologiska anledningar — i Norge finnes den till Nordlanden i Ranen — utan på grund af Bottenhafvets aftagande salthalt måst draga sig undan mot söder. Den är i nutiden nordligast funnen vid Hudiksvall[3] 130 *km* SSV om nu nämda fyndort. — På leran kommer först ett par centimeter sötvattensgyttja, sedan torf med *hassel*, *al*, *gran* m. m.

---

[1] I ung. 50 *m* öfver hafvet ofvanför Domsjö belägna litorinalager var största mätta exemplaret af *Mytilus* 44 *mm*; det största jag såg vid Åskammen var 39 *mm*. Detta förekom där tillsamman med *Tellina*, *Cardium*, *Hydrobia*, samt *al*, *asp*, *fur*, *björk* o. a. Bägge nu nämda ställena ligga på obetydligt afstånd från ofvan beskrifna punkt.

[2] C. HIERONYMUS und F. PAX, Herbarium cæcidiologicum. Fasc. II.

[3] HARTMAN, Skand. flora. 12 uppl

Nordströmsmyren. Denna är belägen i Ångermanelfvens dalgång inom Öfver-Lännäs socken ungefär 10 à 12 *km* norr om Björkå bruk, under hvars utgård Björksjö den hör. För värderika upplysningar om densamma har jag att tacka inspektor VIKSTRÖM på Björkå. Här skall emellertid endast den myren underlagrande litorinaleran något omnämnas. Denna är dels, liksom den närmast förut nämda, ett exempel på utanför de egentliga elfdalsbildningarne befintliga marina leror i mellersta Norrland, dels är den, mig veterligt, den högst belägna punkt, på hvilken hittills i Skandinavien litorinalera är känd.[1] Den ligger nämligen enligt barometerafvägning af jägmästare TH. ÖRTENBLAD c. 83 *m* ö. h. I leran, som är öfver 0.5 *m* mäktig, finnas följande arter.

Alnus glutinosa, frukter, grenar m. m. Arten syntes nu alldeles saknas i trakten. Af den på mossen och i omgifningarne allmänna *A. incana* fans ej något i leran.

Betula odorata, frukter och hängefjäll rikligt.

» *verucosa*, » » » »

Phragmites communis, stam och rhizomdelar.

Carex Pseudocyperus, fruktgömmen. Denna i mossarne kring Ångermanelfven ej alltför sällsynta art finnes numera ej lefvande i Ångermanland,[2] Medelpad eller Helsingland, utan är först iakttagen i Gestrikland (»prope Edskön». WAHLENBERG.) — I leran finnes emellertid jämte de nu uppräknade högre växterna mycket rikligt diatomaceer. Dessa äro alla sådana, som lefva i ett vatten med omkring 0,5 % salthalt eller samma, som nu råder i södra delen af Bottenhafvet. De 26 af professor CLEVE funna arterna uppräknas nedan. — På leran följer torf med *hassel*, *al*, *gran* m. m.

Holm. Midt emot säteriet med detta namn på Holmsholmen i Ångermanelfven funnos vid mitt besök friska skärningar, rika på

---

[1] Den förut högsta iakttagna punkten torde vara den af MUNTHE på Alnön 77 *m* ö. h. observerade. G. F. F. Bd 12 (1890), sid. 104.

[2] Jfr. FRISTEDT. Växtgeograf. skildring af södra Ångermanland. — Upsala 1857. Diss.

fossil. Under de på detta ställe, troligen på grund af erosion, mindre mäktiga sandlagren kommer en något sandig lera, ur hvilken följande växtfossil insamlades på en höjd af mellan 4 och 5 *m* ö. h.

Pinus silvestris, barr.

Picea exselsa, 1 barr, 1 frö med vidsittande frövinge.

Alnus incana, blad ej sällsynt, delvis utmärkt väl bevarade.

Alnus glutinosa, blad sparsamt.

Betula odorata, blad och frukter rikligt.

» *verrucosa*, » » » sparsammare.

Phragmites communis?, blad.

Därjämte funnos en del exemplar af

Tellina baltica, 9.5, 10, 12, 12 *mm*.

Sånga. Ungefär 4 *km* längre upp åt elfven, något vester om helsobrunnens område, anträffades vid profilens bas ungefär i elfvens medelvattenstånd en mörk lera, i fuktigt tillstånd fläckvis nästan svart. Till utseendet fossilfri, lämnade den dock vid slamning på stället ej sällsynt växtlämningar.

Picea excelsa, barr.

Betula odorata, frukter, möjligen äfven af *B. verrucosa*.

Schistophyllum osmundoides.

Bryum sp.

Amblystegium sp. (De tre sistnämda enligt magister Harald Lindberg). Den svartlera, som innehåller denna med den vid Holm funna fullständigt analoga flora och dessutom möjligen fragment af *Mytilus*, täckes här af c. 25 *m* mäktiga ler- och sandlager, hvilkas yta bilda Sånga exercished.

Det torde kunna antagas att det endast kring den tid, då Litorinahafvets vatten egde sin största salthalt, fördes så pass mycket salt vatten upp i den trånga fjord, som Ångermanelfvens dalgång bildade, att det var möjligt för *Tellina* (och *Mytilus?*) att — låt vara i dvärgformer — lefva ända till ungefär 25 *km* från elfvens nuvarande mynning vid Nyland. För denna

Diatomaceer från fossilförande elfdalsaflagringar i mellersta Norrland utslammade och bestämda af professor P. T. Cleve.

II. Saltvattensaflagringar.

r anger arten som rikligt förekommande, *a* som temligen vanlig, *s* som sällsynt.

De med * betecknade angifvas från litorinaaflagringar norr om Medelpad af Munthe, enligt bestämning af Cleve.

	Känd lefvande i vatten med salthalt.	Umeå. Sand, b. Sid. 667.	Umeå. Lera i elfytan. Sid. 676.	Gene. Sand. Sid. 678.	Norströmsmyren. Lera. Sid. 680.	Medelpad. 6 lokaler. Enl. Fegræus, anf. st.	Anmärkningar.
A. Salt- och brackvattensarter. [1]							
Achnanthes delicatula (Kütz.) Grun.	—	.	.	+	.	.	
Actinocyclus Ralfsii W. Sm.	I—II [2]	+	.	+ *s*	.	.	
Amphiprora paludosa W. Sm.	—	.	.	+ *s*	.	.	
» *salina* W. Sm.	—	.	.	+	.	.	
**Amphora ovalis* Kütz.	II—V	.	+	+	.	+	
* » » v. *affinis* Kütz.	I—V	+	.	+	.	+	
» *commutata* Grun.	I—II	+	.	.	.	+	
**Campylodiscus bicostatus* W. Sm.	I—II	+	.	+ *s*	+	+	
* » *Echineis* Ehb.	II—IV	.	.	.	.	+	
» *grönlandicus* Cl. v. *balticus* Cl.	—	.	.	+	.	.	
**Chætoceros Wighamii* Btw.	I—IV	+	.	.	.	.	
» sp.	—	.	+	.	.	.	
**Cocconeis Pediculus* Ehb.	II—V	+ *a*	+	+	+	+	
» *Placentula* Ehb.	II—V	+	.	+	.	.	
* » *Scutellum* Ehb.	I—IV	+	+ *r*	+	.	+	
**Coscinodiscus balticus* Grun.	II—IV	+	+	+ *s*	+	.	
» gr. »*fasciculati*»	—	+	.	.	.	.	
* » *lacustris* (W. Sm.) Grun.	III—V	+ *a*	+ *r*	+ *s*	+	+	Enligt Cleve ej känd i litorina- eller nutida baltiska aflagringar. Vanlig vid Vestkusten.
» *lineatus* Ehb.	I	+	.	.	.	.	
**Cymatopleura elliptica* Bréb.	III—V	.	.	.	.	+	
» *Solea* Bréb.	III—V	.	+	.	.	+	
**Cymbella Cistula* Hempr.	III—V	+	.	.	.	+	
* » *gastroides* Kütz.	IV—V	.	.	.	.	+	
* » *helvetica* Kütz.	IV—V	+ *a*	+	.	.	+	
**Dicladia Mitra* Bail.	I	+	.	.	.	.	
**Diploneis didyma* Ehb.	I—III	.	+ *s*	.	.	+	

[1] Bland dessa äro upptagna äfven sådana arter, som lefva i såväl salt som sött vatten.

[2] Dessa siffror ega samma betydelse som i Munthes arbete Prelim. Rep. on the phys. Geogr. of the Litorina-Sea. — Bull. of the Geol. Inst. of Upsala Vol. II (1894), från hvilket de till större delen äro hämtade.
I anger en ytsalthalt ned till c. 1.25 %.
II » » » af c. 1.25—0.79 %.
III » » » » c. 0.79—0.55 %.
IV » » » » c. 0.55—0.20 %.
V » sött vatten.

	Känd lefvande i vatten med salthalt.	Umeå. Sand, b. Sid. 667.	Umeå. Lera i elfytan. Sid. 676.	Gene. Sand. Sid. 678.	Norströmsmyren. Lera. Sid. 680.	Medelpad. 6 lokaler. Enl. FEGRÆUS, anf. st.	Anmärkningar.
Diploneis domblittensis GRUN.	—	.	.	+	.	.	
* » *interrupta* KÜTZ.	I—IV	+	+	.	.	+	
» *litoralis* DONH.	—	.	+ *s*	.	.	.	
» *pygmæa* KÜTZ.	I?	.	+ *s*	.	.	.	
* » *Smithii* BRÉB.	I—IV	+	+	+	+	+	
Epithemia Argus KÜTZ.	II—V	.	.	+	.	.	
* » *gibba* EHB. f. *curta*	II—V	.	.	+	+	+	
» *Musculus* KÜTZ.	I—II	.	.	+	.	.	
* » *Sorex* (EHB.) KÜTZ.	II—V	+	+	+	.	+	
* » *turgida* (EHB.) KÜTZ.	I—V	+	+	+	+	.	
» » v. *Vestermanni* KÜTZ.	—	.	.	.	.	+	
» *Zebra* (EHB.) KÜTZ.	III—V	+	.	+	+	+	
Fragilaria mutabilis	—	+	.	+	.	.	
» *virescens* v. *subsalina* GRUN.	—	.	.	+	.	.	
Grammatophora marina v. *intermedia* GRUN.	—	+	.	.	.	+	Hufvudformen anföres af FEGRÆUS.
* » *oceanica* EHB.	I—III	.	+ *r*	+ *s*	.	.	
**Hyalodiscus scoticus* KÜTZ.	I—III	+	+ *r*	.	.	.	
**Mastogloia Braunii* GRUN.	I—III	.	.	.	.	+	
» *Smithii* THWAITES.	II—V	.	+ *s*	+	.	+	

	Känd lefvande i vatten med salthalt.	Umeå. Sand, b. Sid. 667.	Umeå. Lera i elfytan. Sid. 676.	Gene. Sand. Sid. 678.	Norströmsmyren. Lera. Sid. 680.	Medelpad. 6 lokaler. Enl. FEGRÆUS, anf. st.	Anmärkningar.
**Melosisa Borreri* GREV.	I—III	.	.	+	.	+	
* » *Jürgensii* AG.	II—IV	.	+	+	+ *s*	+	
Navicula amphisbæna BORY	II—V	+ *s*	.	+	.	.	
» *bottnica* GRUN.	III—V	.	.	+	.	.	
* » *Crucicula* W. SM.	I—IV	.	.	.	+	.	
» *digitatoradiata* GREG.	I—II	.	.	.	+ *r*	.	
* » *humerosa* BRÉB.	I—III	+	+	.	.	+	
» *lanceolata* KÜTZ.	—	+ *s*	.	+	.	.	
» *palpebralis* BRÉB.	I—II	+	+	.	.	.	
» *peregrina* KÜTZ.	II—IV	.	+	+	+ *r*	+	
» *plicata* DONH.	—	+	+	+	+	.	
* » *subsalina* DONH.	II—IV	.	.	.	+ *r*	.	
» *viridula* KÜTZ.	III—IV?	.	.	+	.	.	
Nitzschia bilobata W. SM.	—	.	.	+ *s*	.	.	
» *circumsuta* BAIL.	II—IV	.	.	.	.	+	
» *hungarica* GRUN.	II—IV	.	.	.	.	+	
» *navicularis* (BRÉB.) GRUN.	I—II	.	.	.	+ *r*	+	
* » *punctata* (W. SM.) GRUN.	I—II	+	.	+	.	+	
* » *sigma* KÜTZ.	I—III	.	+ *s*	+	+	+	
» *Tryblionella* HANTZSCH	III—V	.	.	.	+	+	
» » v. *Victoriæ* GRUN.	—	+	.	+	+ *r*	.	
Pinnularia Krokii GRUN.	—	.	.	+	.	.	
Pleurosigma elongatum W. SM.	I—IV	.	.	+ *s*	.	.	
» *Hippocampus* (EHB.) W. SM.	—	.	.	.	+ *r*	.	Travemünde hamn. DANNFELT.
» *Spencerii* W. SM.	I—III?	.	.	+ *s*	.	.	
» *strigilis* W. SM.	—	.	.	.	+ *s*	.	

	Känd lefvande i vatten med salthalt.	Umeå. Sand, b. Sid. 667.	Umeå. Lera i elfytan. Sid. 676.	Gene. Sand. Sid. 678.	Norströmsmyren. Lera. Sid. 680.	Medelpad. 6 lokaler. Enl. FEGRÆUS, anf. st.	Anmärkningar.
**Rhabdonema arcuatum* KÜTZ.	I—II	+ *s*	+ *s*	.	.	.	
* » *minutum* KÜTZ.	I—II	+ *s*	+	.	.	.	
**Rhoicosphenia curvata* KÜTZ.	I—V	+	+	+	+	+	
Stauroneis Gregorii GRUN.	III	.	.	.	+	.	
Surirella fastuosa EHB. f. *pusilla* CL.	—	+	+	.	.	.	»Synes ej kunna vara något annat än en dvärgform af denna art.» CLEVE. Finnes ej i egentliga Östersjön.
» *ovalis* BRÉB.	—	.	.	+	.	.	
* » *ovata* KÜTZ.	II—IV	+	.	+ *r*	+	+	
* » *striatula* TURP.	II—IV	.	.	.	.	+	
**Synedra affinis* KÜTZ.	I—III	+	+ *r*	+	+	+	
» *pulchella* KÜTZ.	II—IV	.	+ *s*	+	+	+	
B. Sötvattensarter.							
Achnanthidium flexellum BRÉB.	—	+ *a*	+	.	.	.	
**Campylodiscus hibernicus* EHB.	—	+ *s*	.	.	.	.	
Ceratoneis Arcus (KÜTZ.)	—	+	.	.	.	.	
Cocconeis Disculus SCHUM.	—	+ *s*	.	.	.	.	
**Cyclotella comta* EHB.	—	.	+	.	.	.	
» *Kützingiana* CHAUN.	—	.	+	.	.	.	
Cymbella amphicephala NÆGELI.	—	+	+	.	.	.	
» *anglica* LAGST.	—	+	.	.	.	.	
» *angustata* W. SM.	—	+ *s*	.	.	.	.	
» *Cesatii* RABH.	—	.	+	.	.	.	
» *cuspidata* KÜTZ.	—	+ *a*	+	.	.	.	
» *incerta* GRUN.	—	+ *s*	.	.	.	.	
» *maculata* KÜTZ.	—	.	.	.	.	+	
» *parva* W. SM.	—	+	.	.	.	.	
Diploneis finnica (EHB.) CL.	—	+ *s*	.	.	.	.	
» *ovalis* HILSE.	—	+ *s*	.	.	.	.	
Encyonema gracile (EHB.)	—	+ *s*	.	.	.	.	
» *ventricosum* KÜTZ.	—	+	+	.	.	.	
Epithemia gibba v. *parallela* GRUN.	—	+	.	.	.	.	
» *gibberula* (EHB.) KÜTZ.	—	+	.	.	.	.	
Eunotia Arcus EHB.	—	+ *a*	.	.	.	.	
» *incisa* GREG.	—	+ *s*	.	.	.	.	
» *pectinalis* (KÜTZ.) RABH.	—	+	.	.	.	.	
* » *prærupta* EHB.	—	+	.	.	.	.	
» *robusta* RALFS.	—	+ *s*	.	.	.	.	
Fragilaria construens EHB.	—	+	.	.	.	.	
Frustulia rhomboides BRÉB.	—	.	+	.	.	.	
» » v. *amphipleuroides* GRUN.	—	+ *a*	+ *s*	.	.	.	
Gomphonema acuminatum EHB.	—	.	+	.	.	.	Äfven lefvande i svagt salt vatten.
» » v. *coronatum*	—	+ *a*	.	.	.	.	
» » v. *elongatum* W. SM.	—	+ *s*	.	.	.	.	
» » v. *montanum* SCHM.	—	+ *s*	.	.	.	.	
» *constrictum* EHB.	—	+ *s*	.	.	.	.	

	Känd lefvande i vatten med salthalt.	Umeå. Sandb. Sid. 667.	Umeå. Lera i elfytan. Sid. 676.	Gene. Sand. Sid. 678.	Norströmsmyren. Lera. Sid. 680.	Medelpad. 6 lokaler. Enl. FEGRÆUS, anf. st.	Anmärkningar.
Gomphonema geminatum AG.	—	+	.	.	.	+	Äfven lefvande i svagt salt vatten.
» *intricatum* KÜTZ.	—	+ *a*	.	.	.	.	
Hautzschia amphioxys GRUN.	—	+ *s*	.	.	.	.	
Melosira crenatula KÜTZ.	—	+ *s*	.	.	.	.	
» *distans* KÜTZ.	—	+ *s*	+	.	.	.	
* » *granulata* EHB.	—	+ *s*	.	.	.	.	
Navicula Fallis EHB.	—	+ *s*	.	.	.	.	
» *lacustris* GREG.	—	+	.	.	.	.	
» *Lundströmi* CL. v. *Frieseana* GRUN.	—	+ *s*	.	.	.	.	»Förut funnen endast i Tana elf.» CLEVE.
» *obliqua* GREG.	—	+ *s*	.	.	.	.	
» *platystoma* (EHB.) CL.	—	+ *s*	.	.	.	.	
» *Prepula* KÜTZ.	—	+ *s*	.	.	.	.	
» *radiosa* KÜTZ.	—	+ *a*	.	.	.	.	
» *rhynchocephala* KÜTZ.	—	+	.	.	.	.	
» *scutiformis* GRUN.	—	+ *s*	.	.	.	.	»Förut funnen endast i bergmjöl från Stavanger.» CLEVE.
» *Silicula* EHB.	—	+	+	.	.	.	
» *Tuscula* EHB.	—	+	+	.	.	.	
» *vulpina* KÜTZ.	—	+	+	.	.	.	
Neidium affine EHB.	—	+	.	.	.	.	
» *amphigompum* EHB.	—	+	.	.	.	.	
» *dubium* GREG.	—	+	.	.	.	.	
» *Hitchcockii* EHB.	—	+	.	.	.	.	
Nitzschia acuminata (W. SM.) GRUN.	—	.	.	.	+ *r*	.	
» *angustata* (W. SM.) GRUN.	—	+	+	.	.	.	
» *sigmoidea* EHB.	—	.	+	.	.	.	
Pinnularia Brebissonii KÜTZ.	—	+	.	.	.	.	
» *borealis* EHB.	—	+	.	.	.	.	
» *commutata* GRUN.	—	.	+	.	.	.	
» *episcopalis* CL.	—	+	.	.	.	.	
» *hemiptera* KÜTZ.	—	+	.	.	.	.	
» *Karelica* CL.	—	+	.	.	.	.	
* » *mesolepta* EHB.	—	+	+	.	.	.	
» *stauroptera* GRUN.	—	.	+	.	.	.	
» *stromatophora* GRUN.	—	+ *s*	.	.	.	.	
» *viridis* KÜTZ.	—	+	.	.	.	.	
Stauroneis anceps EHB.	—	+	+	.	.	.	
» » v. *linearis* EHB.	—	+	.	.	.	.	
» *Phœnicentron* EHB.	—	+	.	.	.	.	
Stephanodiscus Astræa (EHB.) GRUN.	—	+	.	+	.	.	
Surirella robusta EHB.	—	+	.	.	.	.	
» *splendida* EHB.	—	+	.	.	.	.	
Synedra Ulna NITZSCH.	—	+	.	.	.	.	
Tabellaria fenestrata KÜTZ.	—	+	.	.	.	.	
» *flosculosa* KÜTZ.	—	+ *a*	+	.	.	.	
Tetracyclus lacustris RALFS.	—	+	+	.	.	.	

åldersbestämning talar äfven det förhållandet, att — såväl vid Sånga som Holm — sandlager afsatta på grundare vatten, täcka de tydligtvis på djupare afsatta ej obetydliga lerlager, i hvilka de nämda molluskerna finnas.

I detta sammanhang bör äfven erinras om, att FEGRÆUS såväl vid Ljustorpsån som vid Indalselfvens nedre lopp (Flygge) och vid Ljungan (Skallböle, Vattjom) funnit aflagringar med saltvattensdiatomaceer och med förut (sid. 534) omnämda växtlämningar.

I de nu beskrifna i salt vatten afsatta elfdalsaflagringarne finnes, såsom af ofvanstående artlistor synas, en mycket rik diatomacéflora, ehuru jag ej ansett nödigt att undersöka mer än några få prof. Till jämförelse har med en * angifvits de arter, CLEVE äfven funnit i de af MUNTHE undersökta litorinabildningarne norr om Medelpad. Denna jämförelse har ej obetydligt intresse, då dessa saltvattensediment synas vara leror eller skalgrusbäddar, hvilka ej kunna räknas till elfdalsbildningarne. Någon närmare diskussion af de meddelade artlistorna är här ej nödigt meddela, då MUNTHE[1] nyligen framhållit synpunkterna med ledning af hvilka de böra betraktas. Här är endast att fästa uppmärksamheten på huru, af de ofvan uppräknade marina arterna, ganska många (45 %) äfven finnas i MUNTHES lista, under det att af sötvattensarterna endast några få (c. 6 %) förekomma i bägge. Detta beror tydligtvis därpå, att dessa senare mera tillfälligtvis äro af floderna utförda i hafvet. Af saltvattensformer anföras här 81, af sötvattens 77, sålunda inalles *158* arter och former. Af FEGRÆUS hade från samma bildningar anförts 40 arter, utaf hvilka 9 ej äro funna på de af mig undersökta lokalerna.

Nivåförändringar. Af det föregående torde fullt tydligt framgå, att alla de ofvan beskrifna fossilförande elfdalsaflagringarne måste ha uppstått under postglacial tid. Den genomgående

[1] Anf. st., sidd. 28—35.

skilnaden mellan de i salt och sött vatten bildade delarne torde emellertid förtjena en något närmare belysning, äfven om ännu många förhållanden återstå att studera, innan full klarhet i alla hithörande frågor står att vinna.

För att erhålla synpunkter för bedömande af de undersökta lokalerna är det nödvändigt, att i korthet beröra nivåförskjutningarne äfven utanför det nu behandlade området.

Den senglaciala sänkningen nådde, som man numera vet, sitt maximum och efterträddes såväl i södra Skandinavien, som inom den östra delen af sänkningsområdet af en höjning[1] redan under det arktiska klimatets tid. Inom de periferiska delarne synes denna höjning hunnit fortskrida ända till och troligen längre än till den nuvarande hafsytan, innan ännu något af våra skogsträd inkommit. Att denna senglaciala höjning äfven har gjort sig gällande inom det centralare Skandinavien, framgår genom förhandenvaron af sandlager mellan den hvarfviga leran och ofvanliggande »undre grålera». Beträffande denna, af VON POST som »undre mosand» betecknade sand, har MUNTHE[2] nyligen lämnat en sammanfattande redogörelse, af hvilken synes framgå, att den sannolikt måste anses bildad vid en höjningsperiod, som inträffat mellan afsättningen af den hvarfviga ishafsleran och ofvanliggande »undre grålera» (ancyluslera). Denna sand, i det föregående betecknad som öfre ishafssand, finnes äfven i Norrland, ehuru den hittills endast vid Vännäs synes vara iakttagen direkt öfverlagrad af ancyluslera. Finnas sålunda inom såväl de periferiska, som de centrala delarne bevis för en tidigt inträdande höjning *före* afsättningen af ancyluslerorna, så är inom de senare delarne denna höjnings belopp ännu så godt som okändt. Om, som det på undersökningarnes nuvarande ståndpunkt synes, de ofta mäktiga sandlager, hvilka ned till en höjd af omkring 100—150 *m* hvila på de hvarfviga ishafslerorna, få an-

---

[1] Jfr förf. i G. F. F. Bd 14 (1892), sid. 530 o. f. — K. Vet. Akad. Bih. Bd 18 (1892), Afd. III, N:o 8, sidd. 17 o. 41—43. — DE GEER, G. F. F. Bd 15 (1893), sidd. 537.

[2] Bull. of the Geol. Instit. of Upsala. Vol. 1 (1893) N:o 2.

ses motsvara detta höjningsskede, så skulle de gifva en svag antydan om huru långt åtminstone höjningen fortgick. Dessa sandmassor torde, där de äro utbredda öfver betydande sträckor, såsom vid Degerfors och annorstädes, ej kunna vara afsatta på allt för djupt vatten, och då den marina gränsen i dessa trakter går till ungefär det dubbla af den höjd, ned till hvilken de åtminstone finnas väl utbildade, så skulle detta ge stöd för antagandet, att den senglaciala höjningen *före* ancyluslerornas afsättning äfven träffade det centrala Skandinavien i ej obetydlig grad.

Den nu nämda afsättningen af sandlager synes emellertid inom ej alltför högt belägna trakter hafva efterföljts af lerafsättningar såväl inom södra, som mellersta och norra Sverige. Dessa leror visa sig öfverallt, där de hittills lämnat fossil, som söttvattens- eller med andra ord som ancylusleror.[1] Ett anmärkningsvärdt förhållande beträffande de hittills kända af dessa synes mig särskildt vara att beakta. Öfverallt äro dessa leror i sina understa delar fullständigt blottade på sådana växtlämningar, som äro insvämmade från land, under det att i öfre delarne sådana rikligt finnas. Då jag varit i tillfälle att se alla kända växtförande ancylusleror, vill jag här meddela några korta upplysningar om detta förhållande. — Ancylusleran vid Skattmansö[2] är 3.55—c. 11 *m* mäktig och saknar fullständigt andra fossil än diatomaceer i sin allra understa del. Af makroskopiska fossil uppträda först smärre, mycket lätta växtlämningar såsom vinglösa björkfrukter, mossblad m. m. och först 1.2 *m* och högre blifva lämningarne större och vida rikligare samt bestå af blad, hela mossor och andra något tyngre föremål. Att fanerogama lämningar saknas i lerans öfversta del, beror däremot ej osanno-

---

[1] Säkert torde vara, att litorinaleror på många ställen hvila direkt på senglaciala bildningar. Det är därför *endast* på sådana punkter, där bevisande fossil finnas, som någon säker slutsats om åldersförhållandena inom de postglaciala lagren kan dragas.

[2] NATHORST anf. st. — Att, som i det citerade arbetet påpekas, linser och tunna lager af sand finnas, bevisar ingenting häremot, då dessa mycket väl kunna ha uppstått i ett så djupt vatten, att inga öar funnos i närheten.

likt på förstöring genom vittring. — Vid Viborg i Finland, där den af NATHORST[1] först påvisade leran med bestämdhet numera kan sägas vara en ancyluslera, är denna 8 *m* mäktig.[2] Äfven här är förhållandet analogt med det vid Skattmansö. I understa delen saknas alldeles makroskopiska fossil och redan 3 *m* under ytan anträffas endast enstaka mossblad och björkfrukter. Ju längre uppåt man undersöker leran, desto rikare blir den på fossil, för att i den öfversta metern vara synnerligen rik på blad, grenar m. m. efter åtskilliga träd och buskar. På ingen af de nämda lokalerna visa fossilen något tecken till att vara rullade eller afnötta på ett sätt, som skulle antyda någon längre transport; tvärtom kan man säkert säga, att de måste vara inkomna från de närmare omgifningarne. Vid Vännäs (se ofvan sid. 554) saknas i leran nästan helt och hållet fossil, under det att sådana rikligt finnas i den ofvanliggande sanden. Det nu påpekade förhållandet synes mig ganska bestämdt ange, att på respektive lokaler lerafsättningen har börjat då vattenytan stod så högt, att inga vegetationstäckta öar funnits, men alltjämt fortgått då vattenytan dragit sig undan så mycket, att i de närmare omgifningarne dylika öar uppstått. Vid Skattmansö äro terrängförhållandena sådana, att hafvet synes kunnat stå högst ett tjugotal meter öfver fyndorten (36 *m* ö. h,), om några nämvärda vegetationsklädda partier skulle kunnat finnas i omgifningarne. Efter DE GEERS[3] uppskattningsgrund skulle Ancylussjön här dock tidigare nått ungefär till 75 *m*. Vid Viborg (6.6 *m* ö. h.) äro förhållandena desamma, endast ännu mera bevisande.[4] Florans jämförelsevis sydliga karaktär i ancyluslagren talar äfven för, att de fossilförande delarne skulle vara afsatta under ancylustidens senare del. Detta öfverensstämmer sålunda med hvad man af det ofvan sagda skulle vänta. — Inom just de nämda

---

[1] G. F. F. Bd 16 (1894), sid. 361. o. f.

[2] Enligt borrning utförd af statsgeologen H. BERGHELL och mig välvilligt meddelad.

[3] G. F. F. Bd 15 (1893), sid. 387. Isobaserna för den nybildade Ancylussjön antages där 25 % lägre än vid den senglaciala sänkningens maximum.

[4] Utförligare hoppas jag återkomma till förhållandena här på annat ställe.

trakterna af mellersta Sverige och Finland har emellertid hafvet under den följande litorinatiden stått högre, än det torde gjort vid ancylustidens senare skede.

Ehuru jag anser det nu angifna, jämte förekomsten af sandlager mellan »undre» och »öfre gråleran», för ganska viktiga stöd för det antagandet, att äfven i mellersta Sverige och södra Finland tre förskjutningar mellan land och haf egt rum sedan istiden, eger jag dock hvad södra Sverige vidkommer kännedom om ännu viktigare bevis härför utöfver de från Gotland förut publicerade.[1] Jag kan emellertid ej närmare ingå härpå, alldenstund denna min kännedom härleder sig från ett sedan ett par år fortgående samarbete med dr N. O. HOLST öfver de af honom närmare studerade postglaciala lagren, särskildt i östra Småland och Blekinge. Tydligt är, att denna kännedom ej kunnat vara utan inflytande på mina arbeten och åsikter beträffande förhållandena inom andra delar af Skandinavien. Det är därför med tillfredsställelse jag här begagnar mig af dr HOLSTS erbjudande att meddela, det han sammanfattar sina åsigter i dessa frågor sålunda: »Det glaciala hafvet har dragit sig fullständigt tillbaka, åtminstone till den nuvarande hafsytan, det baltiska bäckenets vattenyta har haft en stor oscillation under ancylustiden, och vattnet i samma bäcken har sedan ånyo dragit sig tillbaka före Litorinahafvets inbrott».

Då det gäller frågan, huruvida dessa oscillationer ega sin orsak i tre efter hvarandra följande sänkningar och höjningar, eller kunna förklaras genom endast tvänne dylika jämte under dessa skeende förskjutningar af vattenmassorna inom det baltiska bäckenet, är det af största vikt att se till, huruvida några förhållanden föreligga från vår *västkust*, som kunde tala för tre skilda nivåförändringar. En sådan punkt synes mig vara den af mig[2] beskrifna lokalen vid Lunna i Wallda socken i Halland.

---

[1] G. LINDSTRÖM, G. F. F., Bd 8 (1886), sid. 25 o. f.; SERNANDER, l. c., sid. 60; MUNTHE. De yngsta skedena af jordens utvecklingshistoria. Upsala 1893, sid. 15.

[2] K. Vet. Akad. Handl. Bih. Bd 18 (1892), Afd. III, N:o 8, sidd. 20—24.

Lagerföljden här är:

Torf, c. 25 *cm.*

Nordsjölera (öfre), c. 70 *cm*, med *marina* diatomaceer.

Torf, växlande mellan 75 och 90 *cm.*
Den innehåller *ek*, *björk*, *asp*, *sälg*, *gråviden* m. m., samt rikligt med *sötvattenväxter*, äfven *Najas marina.*

Snäckgyttja, 15 à 20 *cm* med en stor del af de ofvanstående arterna samt *sötvattenssnäckor* såsom *Limnæa ovata.*

Nordsjölera (undre), af okänd mäktighet. I öfversta delen (10 *cm*) rikt af den utpräglade *saltvattensarten Ruppia maritima* m. m.

Det är utan vidare klart, att den öfversta torfven är bildad efter den postglaciala höjningen, under det att den *öfre nordsjöleran* har uppstått under den postglaciala litorinasänkningen. Motsvarighet till dessa lager äro, som bekant, kända från ej få håll. Äfven den underliggande torfven stämmer väl med de öfriga, i mitt nyss citerade arbete utförligt beskrifna lokalerna med intramarin torf. Den innehåller sålunda så sydliga arter som *Quercus Robur* och *Najas marina* m. fl. Om dess beviskraft, för att här värkligen varit ett öfver hafvet höjdt bäcken under den tid torfven bildades, framhåller jag vid beskrifningen några tvifvel. Dessa, som närmast framkallades af att jag af nedan anförda skäl ej vågade draga konsekvenserna af fyndet, äro emellertid, enligt hvad jag nu anser, oberättigade. Det kan nämligen ej lida något tvifvel, att bäckenet under hela den långa tid, under hvilken den öfver 1 *m* mäktiga torfven och snäckgyttjan bildades, måste varit fyldt af sött vatten.[1] Att öfverst i densamma intet stubblager eller från vattenväxter fritt lager finnes, beror uteslutande därpå, att torfbildningen blifvit afbruten genom det inträngande hafvet (som bildade ofvanlig-

---

[1] Förekomsten af *en* skadad smånöt af *Ruppia* i torfven bevisar naturligen ingenting däremot, alldenstund vid profupptagningen i de mycket vattenfylda groparna ej absolut rena prof kunde vinnas. Att två smånötter kommit med i snäckgyttjan är också helt naturligt, då den underliggande leran är så rik på sådana.

gande leran), redan innan torfmossen blifvit slutbildad. Därför eger man här endast dennas undre delar representerade. — Lika oväntad som intressant är floran i den *undre nordsjöleran.* De i densamma ingående arterna böra hvar för sig behandlas.

Ruppia maritima. Smånötter funnos rikligt (61 st.) i det slammade profvet. Arten lefver *endast* i grunda hafsvikar och saltvattenspölar långs kusterna upp till Ranen i Nordlanden. Den utgör ett fullständigt afgörande bevis för att denna undre lera är bildad i salt vatten.

Potamogeton pectinatus. Denna är den näst rikligast förekommande arten. Den lefver ej sällan i sött vatten, men dock helst i salthaltigt. Den finnes isynnerhet långs kusterna, men sparsammare norrut upp till Vesterbotten och Nordlanden.

Myriophyllum spicatum. Det var förekomsten af denna art i ganska stor mängd (10 blad och en delfrukt), som var närmaste anledningen till, att jag vid affattandet af den citerade beskrifningen stod tveksam angående hela bildningens natur. Hvarken i litteratur eller natur hade jag då observerat, att denna art lefde annat än i sött vatten. Sistlidne sommar anträffade jag densamma dock i salt vatten i den inre skärgården (Fagervik) i nordvästra delen af Finska viken. Den förekom tillsamman med just de nyss nämda *Ruppia*, *Potamogeton pectinatus* samt *Najas marina.* Den biologiska ras, i hvilken den uppträdde, var den af LÆSTADIUS från nordliga trakter beskrifna *β squamosum*, eller samma form, som finnes vid Lunna. För att den äfven här skulle ha kunnat lefva i salthaltigt vatten, finnes sålunda intet hinder.[1]

Najas marina. Då endast två frön äro funna och arten högre upp i torfven finnes i mängd, är det svårt att afgöra, om ej dessa kunna vid proftagningen ha inkommit i profvet. Detta torde säkert varit fallet med det enda frö af *Nymphæa alba*, som anträffades. Att en sådan inblandning kunnat ske, är ej

[1] Denna intressanta analogi kunde man äfven rent utaf vänta efter senare tiders undersökningar (SCHIMPER m. fl.) öfver saltvattnets inflytande på växternas organisation. — Jfr särskildt SJÖSTRAND, Kalmar läns och Ölands flora (1863): »vanligast i hafvet, ej långt från stränderna».

förvånande, då man betänker, att den feta leran vid upptagandet var vattendränkt och till konsistens fullkomligt såplik.

Förekomma *Najas*fröna primärt, äro de af vikt för bedömande af klimatet vid tiden för bildningen af lerans öfversta del.

Betula odorata. Frukter funnos så pass rikligt, att tvifvel om dess primära förekomst ej gerna kan föreligga. De äro naturligen af vinden utförda i vattnet.

Chara sp. Arter af detta slägte äro synnerligen vanliga i salt vatten.

En förnyad undersökning skall helt säkert gifva ytterligare bidrag till floran i denna lera, men af hvad man redan känner, är man fullt berättigad att säga, att den är marin och att den hyser en flora, som afvisar hvarje tanke på senglacial ålder för densamma. Just på vår västra kuststräcka har jag nämligen kunnat visa, att den senglaciala höjningen egde rum under arktisk tid i den omfattning,[1] att det bäcken (troligen c. 20 *m* ö. h.), i hvilket Lunna mosse är belägen, måste anses ha blifvit höjdt öfver hafvet. Det synes därför otvifvelaktigt, att en tid funnits, då lokalen vid Lunna mellan den fossilfria hvarfviga ishafslerans afsättning och bildningen af den ofvan omtalade fossilförande undre nordsjöleran måste legat öfver hafsytan. Därför torde man, för närvarande åtminstone, icke kunna förklara den nu omtalade profilen utan genom antagandet af *tre* nivåförändringar, under hvilka nedannämda leror uppstodo.

a. En senglacial, under hvilken hvarfviga leran bildades.

b. En tidigare postglacial, under hvilken ofvannämda undre nordsjölera samt ancyluslerorna i det baltiska området uppstodo.

c. En senare postglacial, under hvilken öfre nordsjöleran samt det baltiska områdets litorinaleror afsatte sig.

Ytterligare undersökningar och fynd äro naturligen af nöden, innan detta kan anses till fullo bevisadt. Därvidlag, som

---

[1] Anf. st. sid. 41 o. f.

ej sällan förut inom kvartärgeologien, torde fullt afgörande sådana snart nog komma, då uppmärksamheten särskildt är riktad på frågan.

Det gäller nu närmast att se till, om och i så fall, i hvilken grad förhållandena i Norrland kunna anses tala för eller emot nu framstälda förhållanden. — Af det föregående framgår, att elfdalsbildningar ur sött vatten finnas, såsom vid Gala och Sollefteå, i de olika elfdalarna betydligt under den af FEGRÆUS, MUNTHE och nu af mig påvisade minimigränsen för Litorinahafvet. Då diatomacéfloran är det hufvudsakliga stödet för att dessas aflagring värkligen skett i ett öppet, sött vatten, är det af vikt att söka klargöra detta bevismaterials värde. Det lider intet tvifvel, att med ett ännu större material, under form af ännu flera undersökta lokaler, ännu säkrare slutsatser kunnat dragas, men med hänsyn till det betydande arbete, de redan utförda undersökningarne kostat professor CLEVE, har jag stannat vid dem, som man a priori kunde hoppas vara mest belysande. Frågan gäller närmast, om man kan anse, att vattnet under Litorinahafvets saltare stadier i de vikar, där de norrländska floderna utmynnade, varit fullkomligt sött? Om så är, kunna aflagringarna vid Sollefteå, Gala m. fl. mycket väl tänkas vara afsatta i Litorinahafvet vid respektive floders mynning. Mig synes det emellertid, som om detta ej gärna vore möjligt. Ty där så väldiga vattenmassor som t. ex. Ångermanelfvens strömma ut i hafvet, där måste alltid ingående strömmar uppstå, och är då det ingående vattnet salthaltigt, för det med sig marina diatomacéarter, som inlagras tillsammans med de sötvattensarter, som floden fört ut. Mycket typiskt framträder detta förhållande vid Umeå. Så finnas här i de på botten af Litorinahafvet utanför elfmynningen afsatta lagren massor af sötvattensarter, men därjämte också mycket rikligt med rena saltvattensformer, bland hvilka finnas så extrema marina arter som exempelvis *Coscinodiscus lineatus*, hvilken enligt prof. CLEVE hittills aldrig är anträffad vare sig i litorinaaflagringar eller nutida baltiska bildningar, men däremot är vanlig på vår

västkust. Hela floran visar med ett ord en fullständig blandning af arter med vidt skilda biologiska fordringar, hvilka genom de rådande förhållandena (strömmarne) blifvit sammanhopade här. Hvarför en likartad blandning[1] ej skulle kommit till stånd vid Sollefteå och Gala, ifall förutsättningen — salthaltigt vatten — funnits, är svårt att inse. Detta så mycket mera, som man i leran under Norströmsmyren eger ett direkt bevis för, att det salthaltiga vattnet trängt ända in i de djupaste bukterna af Litorinahafvet. Man må betänka, att det för att nå till den nämda lokalen måste tränga upp genom den smala fjord, som Ångermanelfdalen bildade, och genom den ännu smalare grenen upp till Björksjön. — Diatomacéfloran i denna lera är dock mycket olik den vid Umeå. Den visar, att ringa eller intet tillopp af sött vatten med de för detta kännetecknande arterna funnits, ej häller några strömmar medförande rent marina former. Florans sammansättning visar i dess ställe, att den värkligen lefvat här i ett vatten med en salthalt af ungefär 0.5 %.

Det synes därför, som om ingen annan förklaring gåfves än antagandet, att de bägge slagen aflagringar värkligen beteckna tvänne olika skeden af den postglaciala tiden. Det ena, äldre, — med därmed öfverensstämmande fanerogamflora — då hafsvattnet var sött: Ancylussjön; det andra, då det var salt: Litorinahafvet. Visar sig detta riktigt, står man å andra sidan inför det förhållandet, att sötvattensbildningarne ur Ancylussjön finnas ända ner mot den nutida hafsytan (Gala c. 14 *m*), under det att de yngre litorinabildningarne nå upp till betydande höjd öfver hafvet (Norströmsmyren ligger cirka 83 *m* ö. h.). Äfven om de nämda sötvattenssandlagren helt säkert kunna afsatts åtskilliga meter under hafvets yta, kunna de dock svårligen bildats på flera tiotal meters djup. Förklaringen af deras uppkomst fordrar därför upprepade förändringar i Bottenhafvets vattenstånd. Sådana synas mig här svårligen kunna med nå-

[1] De få, ofta anfrätta individ af värkliga saltvattensformer som funnits kunna, som jag ofvan sökt visa, ej tolkas som hitförda på nämda sätt.

gon rimlig sannolikhet ha egt rum på annat sätt än genom en höjning af landet efter den sänkning, hvilken, som jag ofvan sökt visa, här följde på den senglaciala höjningen. Förhållandena synas sålunda äfven i mellersta Norrland, liksom i södra Sverige, tala för, att tre skilda nivåförändringar egt rum. Huru mycket af landet, som i de olika skedena bragtes öfver hafsytan här, är det däremot ännu omöjligt att yttra sig om med någon grad af visshet.

En svag punkt i ofvanstående bevisföring är tvifvelsutan, att jag ingenstädes funnit söt- och saltvattensbildningar direkt öfverlagra hvarandra. Detta torde dock möjligen bero på, att jag under själfva undersökningens lopp fick småningom utarbeta de ledande synpunkterna. Därför kunde jag först ej klart inse hvar man t. ex. hade att söka den ofvannämda öfverlagringen. Nu synes det mig ej osannolikt, att i de öfversta delarne af Sollefteåniporna marina lager skola kunna anträffas, och sålunda troligen i en profil såväl senglaciala (se sid. 564), som ancylus och litorinabildningar i framtiden påvisas. Likaledes bör trakten mellan Vännäs och Umeå landtkyrka innehålla en upplysande lagerföljd. Dessvärre är här dock ringa utsikt att påträffa goda profiler.

Florans utveckling. Fanerogam- och mossfloran visar sig, som af omstående förteckning synes, mycket rik i elfdalsaflagringarne, i det att, efter en så pass kortvarig undersökning som min, omkring ett sextiotal arter, oafsedt en del ännu obestämda frön m. m. äro funna. Den tillåter därför redan en något så när genomförd jämförelse med den förut från Norrlands kalktuffer och torfmossar kända fossila floran.

I Norrland så väl som öfverallt i Skandinavien, där en värklig undersökning har egt rum, har det visat sig, att den enda egentligen fruktbärande utgångspunkten för studium af florans utvecklingshistoria är den gamla af STEENSTRUP gifna.

Öfversikt af den fossila fanerogam- och mossfloran i mellersta Norrlands elfdalsaflagringar.

Med *r* angifves, att ifrågavarande växtart funnits på alla eller nästan alla de undersökta lokalerna vanligen rikligt, med *a*, att den är tämligen allmän, under det att ett *s* antyder, att den är sällsynt funnen på en eller högst två lokaler. — Med * betecknas de af föregående författare från elfdalsaflagringar uppgifna arterna. — [ ] anger, att arten ej är funnen i de egentliga elfdalsaflagringarna, utan endast i leror, aflagrade i mera afskildt liggande bäcken.

	I sötvattens-aflagringarna.	I saltvattens-aflagringarna.
Alisma Plantago	*s*	—
Alnus glutinosa	—	*a*
* » *incana*	*r*	*a*
Batrachium sp.	*s*	—
* *Betula nana*	—	*s*
* » *odorata*	*r*	*r*
» *odorata* × *nana*	*s*	—
» *verrucosa*	*a*	*a*
Carex ampullacea	*s*	—
» *filiformis*	*s*	—
[» *pseudocyperus*]	—	*s*
» *vesicaria*	*s*	—
Comarum palustre	*s*	—
* *Equisetum* sp.	*s?*	—
Juniperus communis	*s*	*s*
Menyanthes trifoliata	*s*	—
Montia fontana	*s*	—
Myriophyllum alternifolium	*s*	—
» *spicatum*	*s?*	—
Nuphar luteum	*s*	—
Oxalis Acetosella	*s*	—
* *Phragmites communis*	*a*	*s*
* *Picea excelsa*	—	*r*
* *Pinus silvestris*	*r*	*r*
* *Populus tremula*	*a*	—
Potamogeton sp.	*a*	*a*
Prunus Padus	*s*	—
Ranunculus repens	*a*	—
* *Rhamnus Frangula*	*s*	—

	I sötvattens-aflagringarna.	I saltvattens-aflagringarna.
Rubus arcticus	—	*s?*
» *idæus*	*a*	—
» *saxatilis*	—	*s?*
[*Ruppia maritima*]	—	*s*
Salix aurita	*s*	—
» *caprea*	*s*	—
» *nigricans*	*a*	—
» sp. (frukter)	*s*	*s*
Scirpus lacustris	*s*	—
» *silvaticus*	—	*s*
Sorbus Aucuparia	*s*	—
Spiræa Ulmaria	*a*	*s*
Stachys silvatica	*s*	—
Ulmus montana	*s*	—
Vaccinium vitis idæa	*s*	*s*
Viola sp.	*a*	—
Zanichellia polycarpa	—	*s*
Amblystegium fluitans	*s*	—
» *sarmentosum*	—	*s*
» *Smithii*	—	*s*
» *stellatum*	*s*	*s*
» sp.	*a*	*a*
Astrophyllum cinclidioides	*s*	*s*
» *medium*	*s*	—
» *spinosum*	*s*	—
Bryum ventricosum	*s*	—
» sp.	*s*	*a*
Hylocomium parietinum	*s*	*s*
» *triquetrum*	*a*	*s*
Mollia tortuosa	*s*	—
Polytrichum juniperinum	*s*	—
» sp.	*s*	—
Schistophyllum adianthoides	*a*	*s*
» *osmundoides*	*s*	*a*
Stereodon arcuatus	*s*	—

De tvänne forskare NATHORST och TOLF,[1] som hittills lämnat de hufvudsakliga bidragen till Norrlands fossila flora, ha också, ledda af förhållandena själfva, utgått från STEENSTRUPS ståndpunkt och sökt klargöra de viktigaste skogsträdens invandringsföljd. Enligt deras undersökningar torde man kunna påvisa följande fyra skeden i den norrländska florans historia:

dryasflorans tid,
björkflorans tid,
furflorans tid,
granflorans tid

Denna historiska utveckling motsvaras, som bekant med ett undantag, på det närmaste af den nutida fördelningen i olika regioner. Detta undantag är, att i vissa delar af Norrland någon furregion numera ej existerar, ehuru den dock med säkerhet, som KELLGREN[2] visat, en gång funnits äfven i trakter, där den nu saknas.

Dryasfloran. Säkra spår af denna, ehuru från dess sista tid, synes TOLF funnit vid Ede i Brunflo socken, där *Dryas*, *Betula nana* samt *Phyllodoce cærulea* funnits i en lera under gyttja, hvilket ännu mera talar för analogien med fynden i sydligare trakter, äfven om tillsamman med dem barkbitar af asp äro funna. Denna fyndort torde icke kunna ligga lägre än Storsjön och således minst omkring 300 *m* ö. h. Några fynd af en dylik flora äro ännu ej gjorda i elfdalsbildningarne, men ihågkommas må, att man på den höjd öfver hafvet, på hvilken dessa af mig undersökts, svårligen kan ha att vänta en sådan, utom möjligen på alldeles särskildt gynnsamma lokaler. Högre upp i elfdalarne torde det däremot ej vara osannolikt, att denna flora kan anträffas i nu afhandlade bildningar.

Björkfloran. Ej häller under denna floras tid synas några af de på växtlämningar rikare delarne af de undersökta elfdalsbildningarne vara afsatta. Om densamma gäller för öfrigt det-

---

[1] NATHORST, G. F. F. Bd 7 (1885), sid. 762 och Bd 8 (1886), sid. 24. TOLF, K. Vet. Akad. Handl. Bih. Bd 19 (1893), Afd. III, N:o 1.

[2] K. Vet. Akad. Förh. Öfvers. 1893, N:o 4, sidd. 249—262.

samma, som nyss sades om den allra äldsta delen af vegetationen. Att en björkzon nästan säkert finnes i såväl kalktuffer som mossar, synes af ofvan citerade författares undersökningar.[1]

Furfloran. Under furens envåldstid inom mellersta Norrlands skogar äro, som bekant, kalktufferna nästan helt och hållet bildade, likaså stora delar af torfmossarne och, som man ofvan ser, de i sött vatten afsatta elfdalsaflagringarne. Jämför man emellertid närmare karaktären af den furflora, som finnes i elfdalssedimenten, och den, som anträffas i de mera gifvande kalktufferna,[2] finner man en ej oväsentlig skilnad. I de senare finnas jämte fur ej sällsynt äfven för dessa trakter utprägladt nordliga former, såsom *Salix reticulata*, *Dryas octopetala*, *Betula nana*, *Myrtillus uliginosa*, *Hippophaë rhamnoides*[3] m. fl. De träd, hvilka, som *rönnen*, finnas i kalktufferna, äro äfvenledes sådana, som ge all rätt att hänföra denna flora till furflorans äldsta del, hvilken förhållandena i södra och mellersta Sverige föranledt mig att skilja från den senare yngre delen.[4]

Den furflora, som hittills är funnen i elfdalsbildningarne, är däremot af en vida mer sydlig prägel och härrör från ett senare utvecklingsstadium[5] af vegetationen. — Elfdalsaflagringar-

---

[1] Jfr det af prof. NATHORST till förf. lämnade meddelandet Bot. Not. 1893, sid. 231.

[2] Huruvida dessa inbördes äro af något olika ålder, torde ännu vara oafgjordt.

[3] Denna är af mig funnen i björkzonen på Gotland (Fröjel), ett förhållande som ger en viktig belysning åt dess uppträdande i de norrländska kalktufferna.

[4] K. Vet. Akad. Handl. Bd 18 (1892). Afd. III N:o 8, sid. 51

[5] HEDSTRÖM anger [G. F. F. Bd 15 (1893), sid. 314] att jag skulle anse, att t. ex. furzonen i alla mossar, i hvilka den anträffas, är af samma ålder. Han förklarar med anledning häraf »att det är ytterst olämpligt och framkallar stor oreda» att använda den först af STEENSTRUP sedan af mig och andra använda stratigrafiskt paleontologiska metoden. Då undersökningsresultaten till full evidens visa, att denna dock hvarken är olämplig eller för dem, som förstå att använda den, framkallar någon oreda, vill jag här blott påpeka, att jag aldrig yttrat och tydligtvis aldrig kunnat tro att torfmossarnes furzon t. ex. i Danmark och Norrland vore bildad på samma tid. Det måste ha undgått HEDSTRÖM att jag redan 1889 skref: »Man får dock naturligen ej tänka sig, att på en gång hela Skandinavien var betäckt med barrskog, ty alldeles visst är, att de fyndorter man känner med lämningar af tall äro af betydligt olika ålder, ...»! (Sv. Mosskulturför. tidskr. 1890, N:o 1, sid. 11). — Oafsedt att inom geologien parallelisering i tid

nes här beskrifna sötvattenssediment må helt eller delvis vara afsatta i Ancylussjön, en sak är emellertid beträffande dem alldeles påtaglig. Denna är den stora öfverensstämmelsen i floran på de skilda lokalerna. Öfverallt finner man för den trakt, i hvilken fyndorten är belägen, utprägladt sydliga typer. Vid Vännäs träffar man *Rubus idæus*, *Nuphar luteum*, *Spiræa Ulmaria*, *Montia fontana*. Vid Ragunda, ungefär en breddgrad längre mot söder, finnas jämte ett par af de nämda ännu sydligare arter, såsom *Ulmus montana*, *Stachys silvatica*, *Oxalis Acetosella*. Detta berättigar till den slutsatsen, att klimatet vid tiden för de nämda aflagringarnes bildning var åtminstone så tempereradt, som det är i nutiden i mellersta Norrland.

Jämte de positiva dragen i floran äro äfven de negativa värda att beaktas. Ingenstädes är *gran* funnen, ej heller *klibbal* eller *Carex Pseudocyperus*. Själfmant uppställer sig frågan, om man därför kan vara säker på att de ej finnas. Härpå torde man åtminstone för de två förstnämda ganska säkert kunna svara ja. Redan en under några timmar fortsatt undersökning på platsen lämnar på fossilrikare lokaler visshet om, huruvida t. ex. granen funnits allmän eller ej. Huruvida den däremot alldeles saknats, framgår endast genom slamning, ty först då får man en värklig öfversikt öfver växtlämningarnes beskaffenhet. Så t. ex. torde man kunnat leta nästan huru länge som hälst utan att finna någon frukt af *alm;* vid slamning däremot finner man sådana. Då nu en dylik undersökning är företagen på alla de undersökta punkterna, då vidare gran funnits i nästan alla lager, som visat sig afsatta i salt vatten, men lika regelbundet saknats i dem, som bildats i sött, så synes mig alla skäl föreligga för antagandet, att granen ännu ej var invandrad i mel-

---

aldrig någonsin blir absolut riktig, synes mig ett af hufvudmålen för den paleontologiska forskningen, specielt inom kvartären, ha förbisetts af HEDSTRÖM. Det är nämligen utvecklingsgången som det eger intresse att känna. Huruvida t. ex. furen invandrade till en viss trakt ett eller annat årtusende senare än till en annan, är det för närvarande åtminstone af vida mindre vikt att veta, än att eller om den var företrädd af björken och efterföljdes och utträngdes af eken.

lersta Norrland, då de fossilförande elfdalsbildningarnes äldre i sött vatten afsatta del bildades. Denna bildning försiggick i dess ställe under senare delen af furflorans tid.

Granfloran. Denna utgör, som ofvan nämda författare visat, den norrländska vegetationens yngsta del. Den ingår rikligt i den i Litorinahafvet afsatta delen af elfdalssedimenten. Beträffande granens ålder i de undersökta trakterna har jag, som af lokalbeskrifningarne framgår, kommit till alldeles samma resultat som TOLF[1] från torfmossarne erhållit, nämligen att den invandrat »måhända redan före, men säkert vid den postglaciala sänkningens maximum». — I samband härmed bör det framhållas, hur den norrländska floran under troligen hela den postglaciala tiden erhållit rekrytering från öster. Den äldsta kända säkert från detta håll inkomna arten är, som jag tidigare påvisat, *gråalen*.[2] Dess utomordentligt rikliga förekomst i de äldre elfdalsaflagringarne tyder på en ännu högre ålder än den här eger, något för hvilket äfven fyndet af densamma i kalktuffen vid Filsta talar. En senare österifrån kommande art är *granen*. En af de yngsta torde vara *Rubus arcticus*. Osäkert är på grund af det ringa materialet, huruvida den värkligen är funnen fossil (se sid. 678). Artens nuvarande utbredning med den långt mot öster belägna västgränsen talar jämte flera andra förhållanden mycket bestämdt för, att den ännu ej hunnit utbreda sig så långt mot väster, som de klimatiska förhållandena tillåta.

Ungefär samtidigt med granens framträngande från öster synas mellersta Norrlands sydligaste växtarter söderifrån ha spridt sig längs Litorina-hafvets kuster. Flera, såsom *Alnus glutinosa* och *Carex Pseudocyperus*, äro redan anträffade i detta hafs sediment, andra såsom *Corylus Avellana* förekomma i torf omedelbart på desamma. På ej få ställen finnas de tillsamman med granlämningar.

---

[1] Anf. st. sid. 35.

[2] Bot. Not. 1893, sid. 217 o. f.

En sammanfattning af det nu sagda lämnas i närstående öfversikt af de skilda florornas fördelning inom mellersta Norrlands fossilförande bildningar.

	Torfmossarne[1] enligt TOLF, KELLGREN, förf. m. fl.	Kalktufferna enligt NATHORST.	Elfdalsaflagringarne enligt förf.
Granzonen	+	—	+
Furzonen { yngre . .	+	?	+
Furzonen { äldre . .	+	+	—
Björkzonen	+	+ (?)	—
Dryaszonen	+	?	—

I det föregående har uteslutande afseende fästats vid de fanerogama växtarterna. Ett par af de anträffade mossarterna torde dock förtjena att med några ord omnämnas. De flesta arterna ega en likformig utbredning öfver hela Skandinavien, under det att tre numera ega en öfvervägande nordlig spridning; utprägladt sydliga eller östliga synas saknas.

Amblystegium sarmentosum, *A. Smithii*, *Astrophyllum spinosum* äro de tre nordliga. Utaf dessa synes den vid Umeå anträffade *A. Smithii* vara särskildt anmärkningsvärd, i det att den endast uppgifves från lappmarkerna samt fjälltrakterna i Jämtland och Härjedalen.[2] — Ser man efter, på hvilka ståndorter de olika arterna lefva, finner man samma blandning af arter från de mest skilda formationer som bland fanerogamerna. Så lefver den vid Ragunda funna *Mollia tortuosa* uteslutande på kalk och har antagligen transporterats ej obetydlig väg före sin inlagring. Från den i torrare barrskogar lefvande *Hylocomium parietinum* finnas arter, som trifvas i fuktig skog, såsom *H.*

[1] Till dessa räknas äfven underliggande sötvattensleror.

[2] HARTMAN, Skand. Flora. Mossorna. Uppl. 10. (1871).

triquetrum och *Astrophyllum*arterna, eller på fuktigare sandmark, såsom *Amblystegium sarmentosum*, *A. fluitans*, *A. stellatum* och *Bryum ventricosum*. Strandmossorna representeras enligt magister HARALD LINDBERG, som i dessa frågor tillhandagått mig med upplysningar, af *Stereodon arcuatus* och *Schistophyllum*arterna under det att rent submersa i rinnande vatten lefvande arter ej alls anträffats.

Förekomsten af *Anodonta* cfr *anatina* L. i stor mängd vid Ragunda (se sid. 571) samt möjligen äfven annorstädes i elfdalsaflagringarne synes till sist vara ett förhållande värdt uppmärksamhet. Enligt WESTERLUND [1] är hvarken *A. anatina* eller någon annan till slägtena *Anodonta* eller *Unio* hörande art (med undantag af *Unio* [*Margaritana*] *margaritifera*, om hvilken, enligt professor G. LINDSTRÖM, det här ej kan vara tal) funnen norr om Dalarne. Ej heller OLSSON [2] eller C. v. WALLENBERG [3] nämna någon art af *Anodonta* i sina bidrag till Norrlands fauna. Enligt hvad professor HJ. THEEL meddelat mig, finnas ej häller i Riksmuseets stora samlingar de nämnda slägtena representerade från Norrland. Skulle det äfven vid framtida efterforskningar visa sig, att arten förekommer endast som fossil i norra delen af vårt land, är ju detta synnerligen oväntadt. Gissningsvis kunde man ju sammanställa *Anodontas* tidiga utbredning med de för sötvattensmolluskernas spridning tydligvis gynnsamma förhållandena under Ancylustiden. — I Finland uppgifves *A. anatina*, enligt MIDDENDORF, för »nordliga Finland», [4] och NYLANDER [5] anför dem från Kuusamo och Kuolajärvi-Lappmark.

---

[1] Fauna Molluscorum . . . II. Stockholm 1873. — Land- och sötv. moll. Exkurs.-fauna. Stockholm 1884.

[2] K. Vet.-Akad. öfvers. 1876, N:o 10, och 1884, N:o 3, sid. 151.

[3] Lulea-Lappland's Mollusken—Malakozoolog. Blätter. Bd 5 (1858), sid. 84.

[4] A. E. NORDENSKIÖLD & NYLANDER, Finlands Mollusker. Helsingfors 1856.

[5] Fl. et Faun. Fenn. Not. Ny Serie, H. 1 (1859), sid. 137.

Mineralogische Studien.

Von

AXEL HAMBERG.

19. Über pyramidale Calcite von Visby.

Vor einigen Wochen erhielt ich durch Herrn Amanuensis H. HEDSTRÖM eine Reihe braungefärbter, ziemlich schöner Calcite von Visby auf Gotland. Die meisten dieser Krystalle zeigten, wie ich sofort bemerkte, einen sehr ungewöhnlichen Habitus, indem sie von der verwendeten Pyramide $^{16}/_{3}P2$ als vorherrschende Form begrenzt waren, was selten und — so viel ich weiss — früher nur an den von CESÀRO beschriebenen Kalkspaten aus Rhisnes[1] beobachtet worden ist. Deshalb besuchte ich auch kurz darauf den Fundort, um das Vorkommen zu sehen und ein vollständigeres Material einzusammeln. Die Fundstelle ist hinter der Cementfabrik an dem südlichen Ende der Stadt Visby in einem Kalksteinlager, das nach Angabe des Herrn Dr KLINTBERG zu der Etage f der LINDSTRÖM'schen Einteilung des gotländischen Silurs gehört. Die Kalkspatkrystalle kommen dort in Drusenräumen vor, die bisweilen ganz unregelmässig geformt sind, sehr häufig aber die Gestalt von etwas konischen Cylindern haben, deren Längsachsen im allgemeinen senkrecht zur Schichtung des Gesteins stehen.[2] Diese Drusenräume

[1] Ann. d. l. soc. géol. d. Belg. 1889. Bd 16. Mém. 165. Ich habe nur Gelegenheit gehabt das Referat in der Zeitschr. f. Kryst. **20**: 283 zu sehen.

[2] Ein solcher Hohlraum war 25 *cm* lang, 6 *cm* im Diameter; im allgemeinen sind sie jedoch verhältnismässig kürzer.

sind offenbar nicht durch sekundäre Spalten entstanden, sondern stellen wahrscheinlich primäre oder sehr alte Hohlräume dar, die in nahem Zusammenhang mit der Bildung des Gesteins stehen.

In diesen Drusenräumen sind nun zwei Generationen von Kalkspat krystallisiert. Die jüngeren Krystalle treten in grösseren (bis zu 10 *cm* langen) vereinzelten Individuen auf. Die älteren Krystalle haben dagegen die Wände der Hohlräume ganz bekleidet, sie sind kleiner (etwa $^1/_2$—5 *cm* gross) und von einer dünnen braunen Schicht ganz überzogen, die offenbar zwischen den beiden Krystallisationsperioden gebildet worden ist. Diese Belegung besteht wahrscheinlich aus einer bituminösen Substanz. Wenn man die Krystalle in atmosphärischer Luft erhitzt, wird der braune Überzug zuerst schwarz, dann verschwindet derselbe; im Kohlensäurestrom wird er auch schwarz, verschwindet aber nicht beim fortgesetzten Erhitzen. — Ausser dem Kalkspat kommen in diesen Hohlräumen mitunter auch kleine Krystalle von Schwefelkies, Kupferkies, Zinkblende und Bleiglanz vor.

Von den Krystallen der ersten Generation sind zwei Typen häufig. Der eine ist pyramidal nach der Fläche $^{16}/_3$P2, der andere ist nach der Basis tafelförmig.

Die einfachste Form der pyramidalen Krystalle ist die durch Fig. 1 dargestellte. Ausser der Pyramide $^{16}/_3$P2 und der Basis kommen aber häufig kleine und nicht gut entwickelte Flächen des Skalenoeders +R3 vor (Fig. 2). Ferner sind die positiven Pyramidenkanten fast immer von schmalen, schlecht entwickelten Skalenoederflächen zugeschärft, die sehr schwankende Winkelwerte geben, dem Symbole +R5 einigermassen entsprechen und vielleicht als Prärosionsflächen anzusehen sind. Die negativen Ecken zwischen zwei benachbarten Pyramidenflächen und der Basis sind im allgemeinen von ganz unregelmässigen, oft konkaven Flächenbildungen begrenzt, unter denen ich bisweilen den Rhomboeder -$^3/_2$R habe bestimmen können.

Weniger häufig sind die pyramidalen Krystalle an den Enden wie Fig. 3 von den Rhomboedern +R und $-{}^1/_2$R begrenzt.

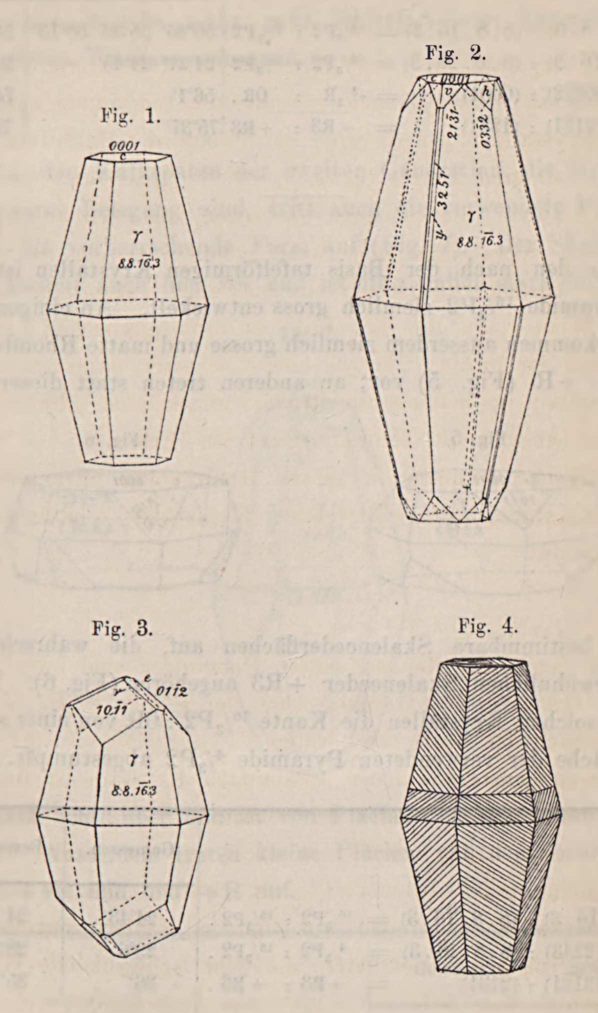


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.

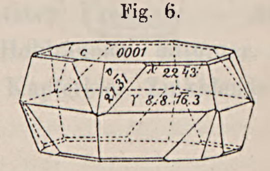
Zwillinge nach der Basis, wie die Fig. 4, kommen sehr häufig vor und sind, obgleich die Pyramidenflächen der zwei Krystallindividuen in derselben Ebene liegen, leicht zu erkennen, da die Pyramiden immer parallel der rhomboedrischen Spaltbarkeit deutlich gestreift sind.

	Gemessen.	Berechnet.
$(16.8.\bar{8}.3) : (8.8.\bar{16}.3) = {}^{16}/_3P2 : {}^{16}/_3P2$	58°26′ 58°39′ 58°13′	58°28′
$(8.8\bar{16}.3) : (8.8.\bar{16}.3) = {}^{16}/_3P2 : {}^{16}/_3P2$	24°27′ 24°45′	24°45½′
$(03\bar{3}2) : (0001) = -{}^3/_2R : 0R.$	56°1′	55°57′
$(21\bar{3}1) : (12\bar{3}1) = +R3 : +R3$	75°37′	75°22′

An den nach der Basis tafelförmigen Krystallen ist auch die Pyramide $^{16}/_3P2$ ziemlich gross entwickelt. An einigen Krystallen kommen ausserdem ziemlich grosse und matte Rhomboederflächen $+R$ (Fig. 5) vor; an anderen treten statt dieser nicht

Fig. 5

Fig. 6.



sicher bestimmbare Skalenoederflächen auf, die wahrscheinlich dem gewöhnlichen Skalenoeder $+R3$ angehören (Fig. 6). Häufig ist an solchen Krystallen die Kante $^{16}/_3P2 : 0R$ von einer schmalen Fläche der verwendeten Pyramide $^4/_3P2$ abgestumpft.

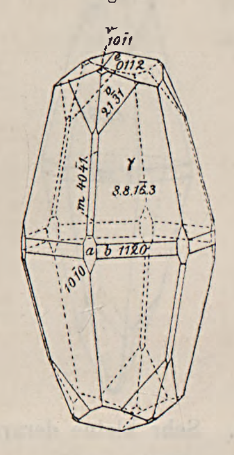
	Gemessen.	Berechnet.
$(8.8.\bar{16}.3) : (8.8.\bar{16}.3) = {}^{16}/_3P2 : {}^{16}/_3P2.$	24°43′	24°45½′
$(22\bar{4}3) : (8.8.\bar{16}.3) = {}^4/_3P2 : {}^{16}/_3P2.$	29°6′	28°54′
$(3\bar{1}\bar{2}1) : (21\bar{3}1) = +R3 : +R3.$	36°	35°35¾′

Die braune Belegung, mit welcher alle diese älteren Krystalle überzogen sind, scheint zur Konservierung derselben wesentlich biegetragen zu haben, wenigstens ist an diesen Krystallen die Pyramide $^{16}/_3P2$ immer sehr glänzend und gut spiegelnd, während dieselbe Fläche an den weissen jüngeren Krystallen immer matt

und rauh ist. Es ist ferner bemerkenswert, dass die dünne Belegung die älteren Krystalle so vollständig überzogen hat, dass diese nicht fortwachsen konnten. Nur an wenigen Krystallen, wo die braune Schicht nicht ganz fehlerfrei war, kann man ein fortgesetztes Wachsen erkennen.

An den Kalkspaten der zweiten Generation, die jünger als die braune Belegung sind, tritt auch die verwendete Pyramide $^{16}/_{3}P2$ als vorherrschende Form auf (Fig. 7). Der Skalenoeder $+R3$ kommt auch hier vor und ist oft ziemlich stark entwickelt.

Fig. 7.



Die Basis fehlt aber und ist von Flächen der Rhomboeder $-^{1}/_{2}R$ ersetzt. Ausserdem treten kleine Flächen von den Formen ∞R, $\infty P2$, $+4R$ und und $+R$ auf.

	Gemessen.	Berechnet.
$(10\bar{1}1) : (40\bar{4}1) = +R : +4R$	31°15′	31°10′
$(10\bar{1}1) : (10\bar{1}0) = +R : \infty R$	45°14′	45°23½′
$(3\bar{1}\bar{2}1) : (21\bar{3}1) = +R3 : +R3$	35°34′ 34°40′	35°35¾′

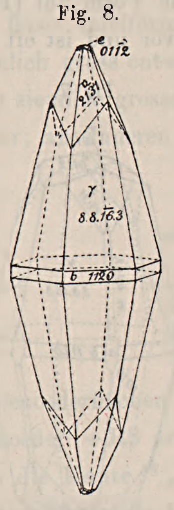
Die Kanten zwischen der Pyramide $^{16}/_{3}P2$ und den angrenzenden Flächen sind fast immer von Prärosionsflächen abgestumpft;

die negativen Polkanten der Pyramide sind häufig ganz abgerundet.

Von den Krystallen der zweiten Generation kommen häufig Zwillinge nach $-\frac{1}{2}R$ vor.

Auch von Drusenräumen anderer Art und zwar von demselben Fundorte habe ich Calcite bekommen, die nach der Fläche $\frac{16}{3}P2$ pyramidal entwickelt waren. Diese waren weiss und hatten ungefähr das Aussehen der Fig. 8, waren somit durch den Skalenoeder

Fig. 8.



$+R3$ mehr zugespitzt. Sehr kleine derartige Krystalle habe ich auch in Hohlräumen von Orthoceratiten gesehen, die aus anderen Gegenden von Gotland herstammten.

Ausser den oben erwähnten Kalkspattypen kommen auf der an Kalkstein so reichen Insel andere vor, die aber von geringerem Interesse sind. Besonders scheinen Krystalle mit vorherrschendem Skalenoeder $+R3$ oder von der Combination ∞R, $-\frac{1}{2}R$ häufig zu sein.[1]

[1] In diesem Zusammenhange erwähne ich, dass SANSONI in Giorn. di Min. Crist. e Petr. Vol. 1 zwei Kalkspatkrystalle aus »Götland» (Svezia) beschrieben hat. Ein Fundort Götland ist mir nicht bekannt. Vielleicht wird Gotland gemeint, aber andere Deutungen sind auch möglich.

Verzeichnis der beobachteten Flächen:

Sign.	Lévy.	Zeichen nach Bravais.	Naumann.
o	a^1	0001	0R
u	d^1	$11\bar{2}0$	∞P2
c	e^2	$10\bar{1}0$	∞R
λ	e_3	$22\bar{4}3$	$^4/_3$P2
γ	L	$8.8.\bar{1}\bar{6}.3$	$^{16}/_3$P2
m	e^3	$40\bar{4}1$	+4R
r	p	$10\bar{1}1$	+R
e	b^1	$01\bar{1}2$	-$^1/_2$R
h	$e^4/_5$	$03\bar{3}2$	-$^3/_2$R
v	d^2	$21\bar{3}1$	+R3
y	$d^3/_2$	$32\bar{5}1$	+R5





Résumé

af

Mineralogische Studien 19.

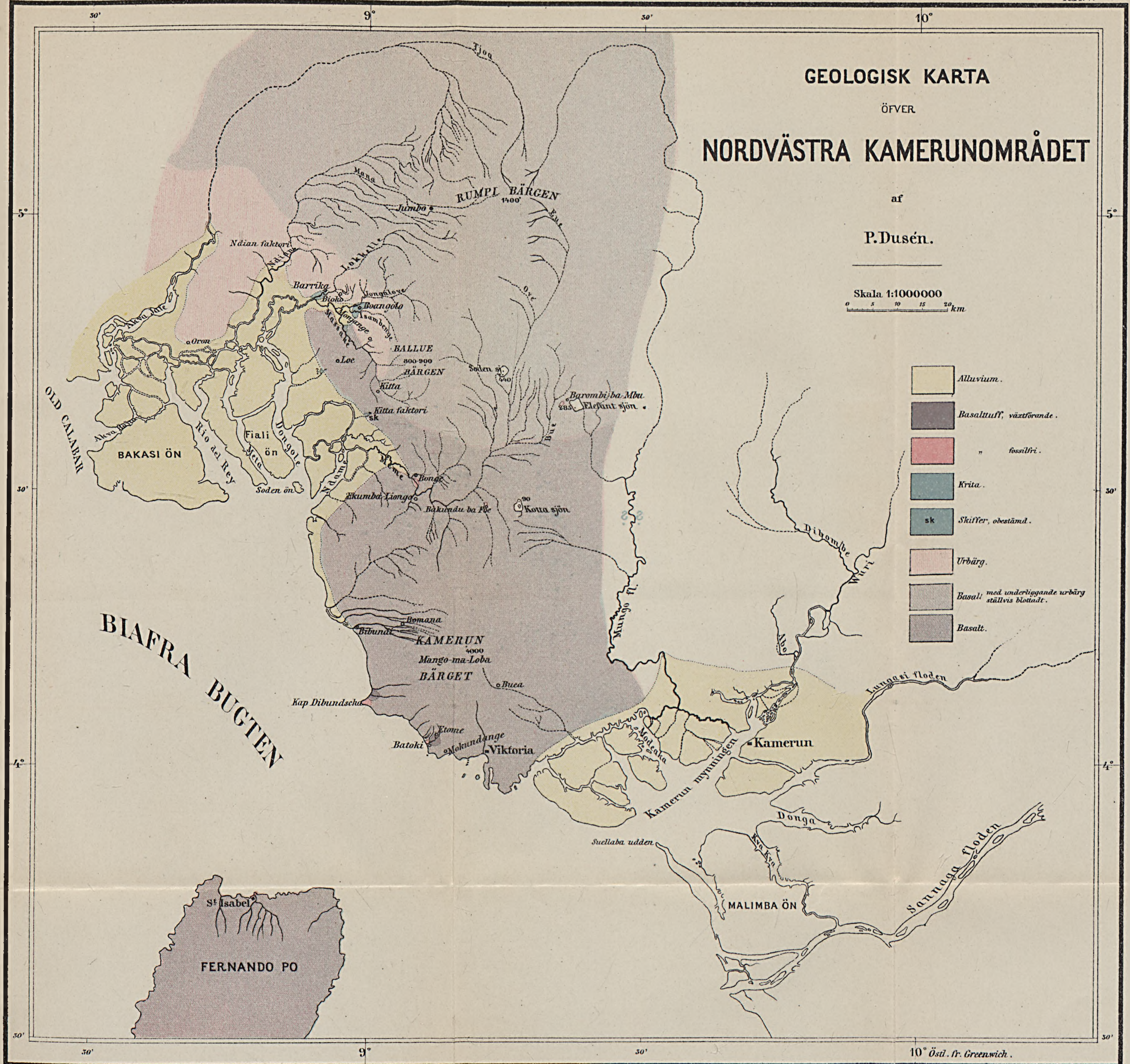
19. *Om pyramidala kalkspatkristaller från Visby.*

Dessa kalkspatkristaller förekomma i drushål i silurisk kalksten. Det är tvänne generationer kalkspatkristaller, som der utkristalliserat. Af dessa har den äldre blifvit öfverdragen med ett brunt organiskt ämne, hvilket sålunda bildats mellan de två kristallisationsperioderna.

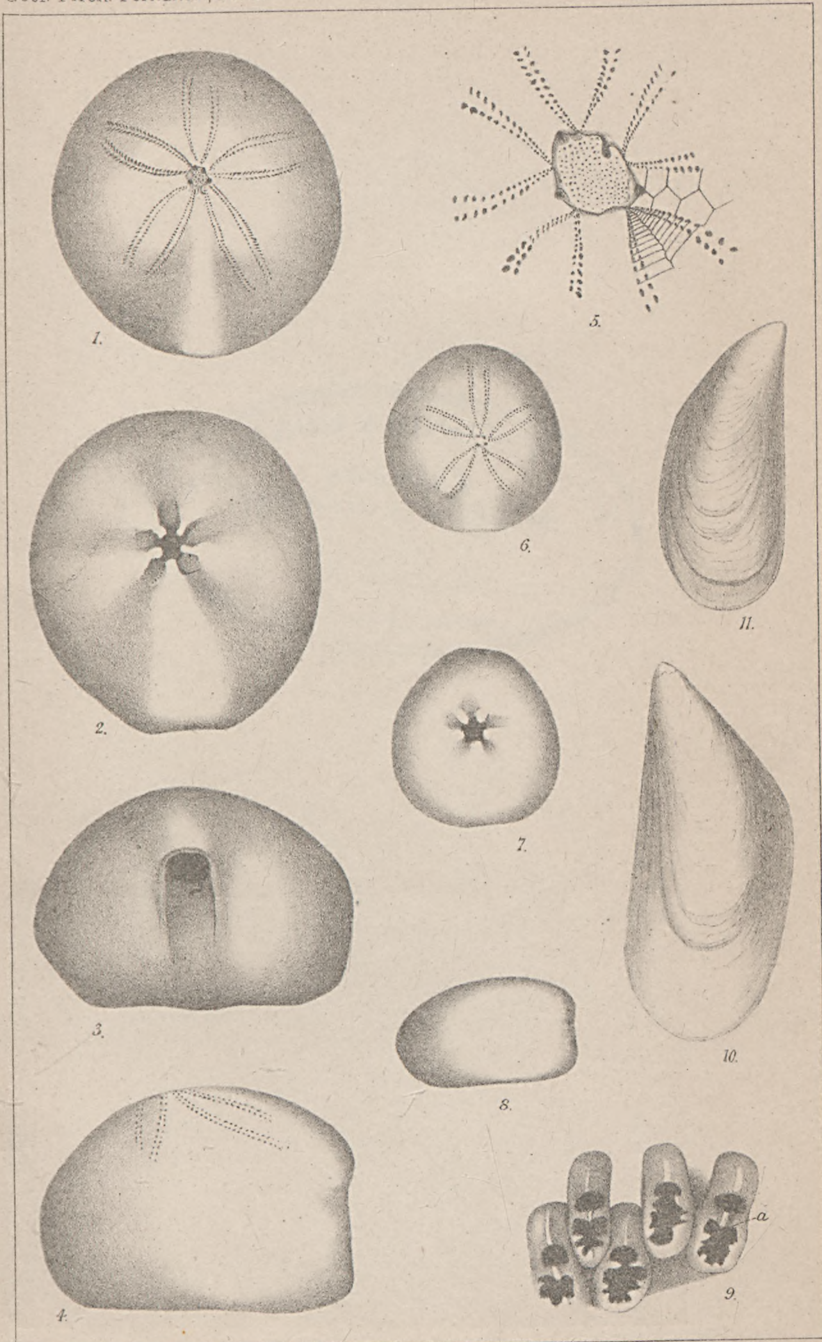
De äldre, bruna kristallerna äro antingen pyramidala efter ytan $^{16}/_{3}P2$ (fig. 1—4) eller tafvelformiga efter basis (fig. 5 och 6). I detta sista fall förekommer äfven pyramiden $^{16}/_{3}P2$ starkt utvecklad.

De yngre hvita kristallerna äro vanligen ungefär af den habitus, som fig. 7 visar. Basis felas och ersättes af romboederytor.

En annan utvecklingsform representeras af fig. 8. Här inträda spetsiga romboederytor.



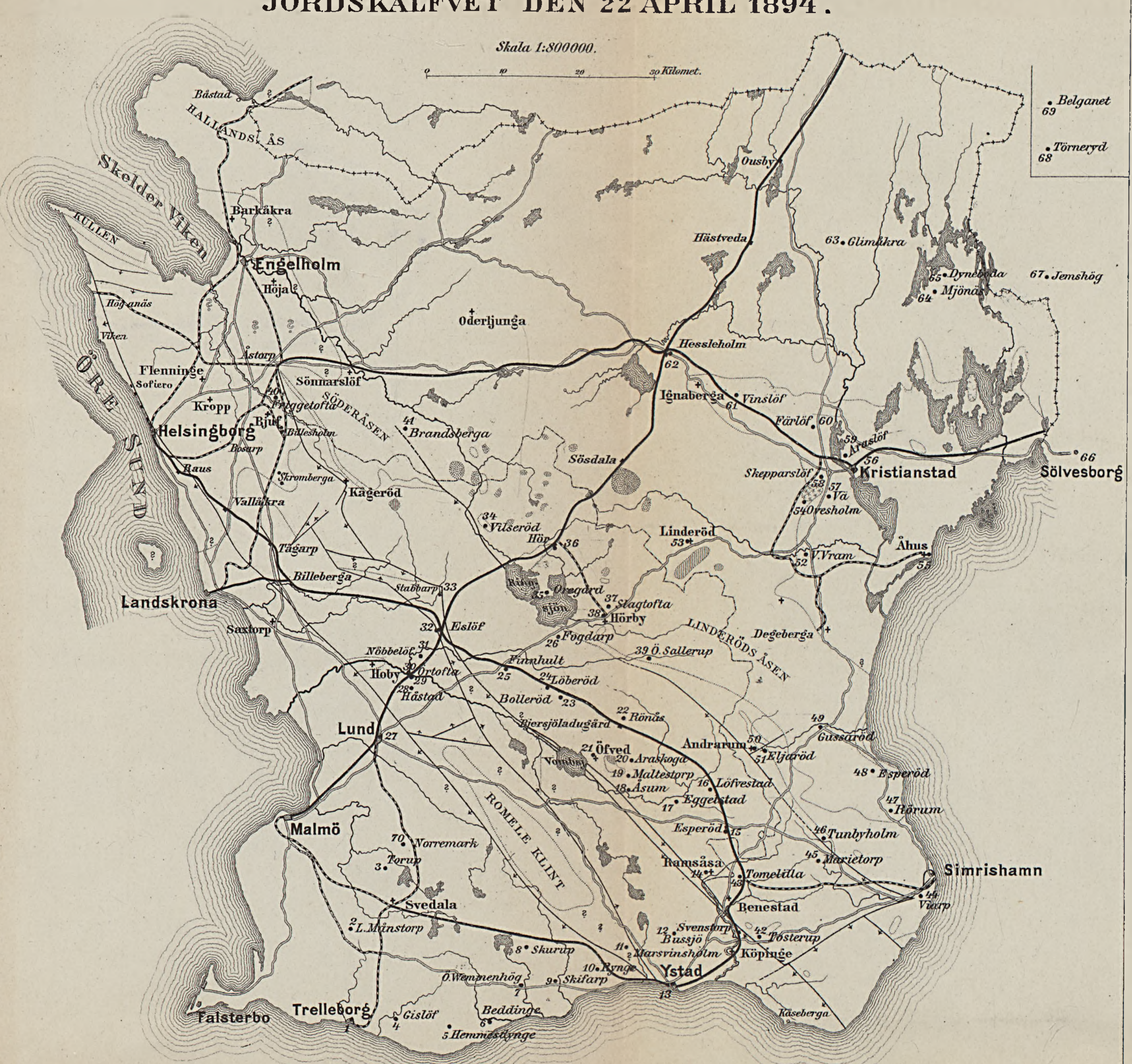
Skriften ritad af O. Kjellström.   Fotolitografi, Gen. Stab. Lit. Anst.



A. Hennig del. Lith. W. Schlachter, Stockholm.

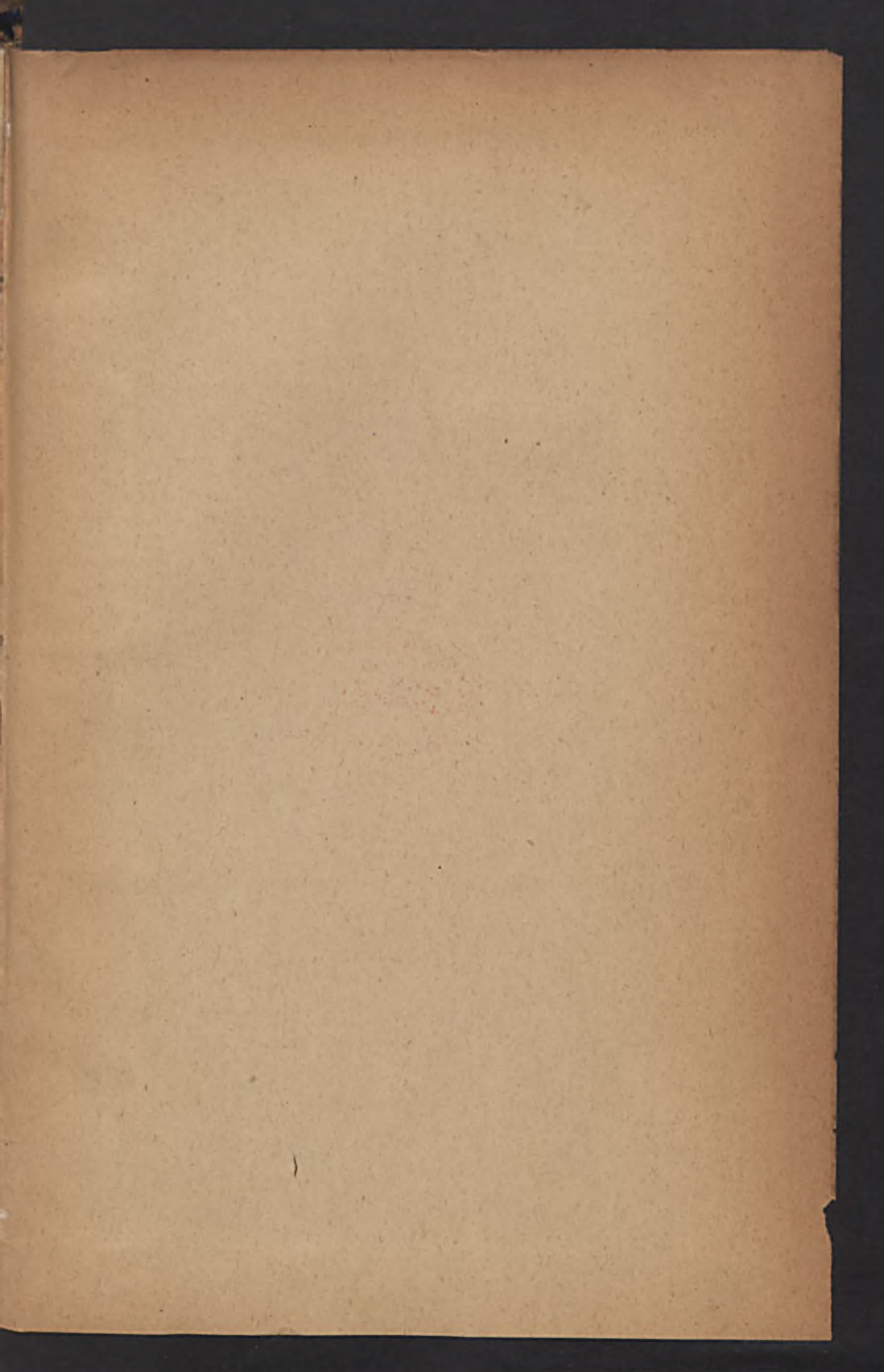


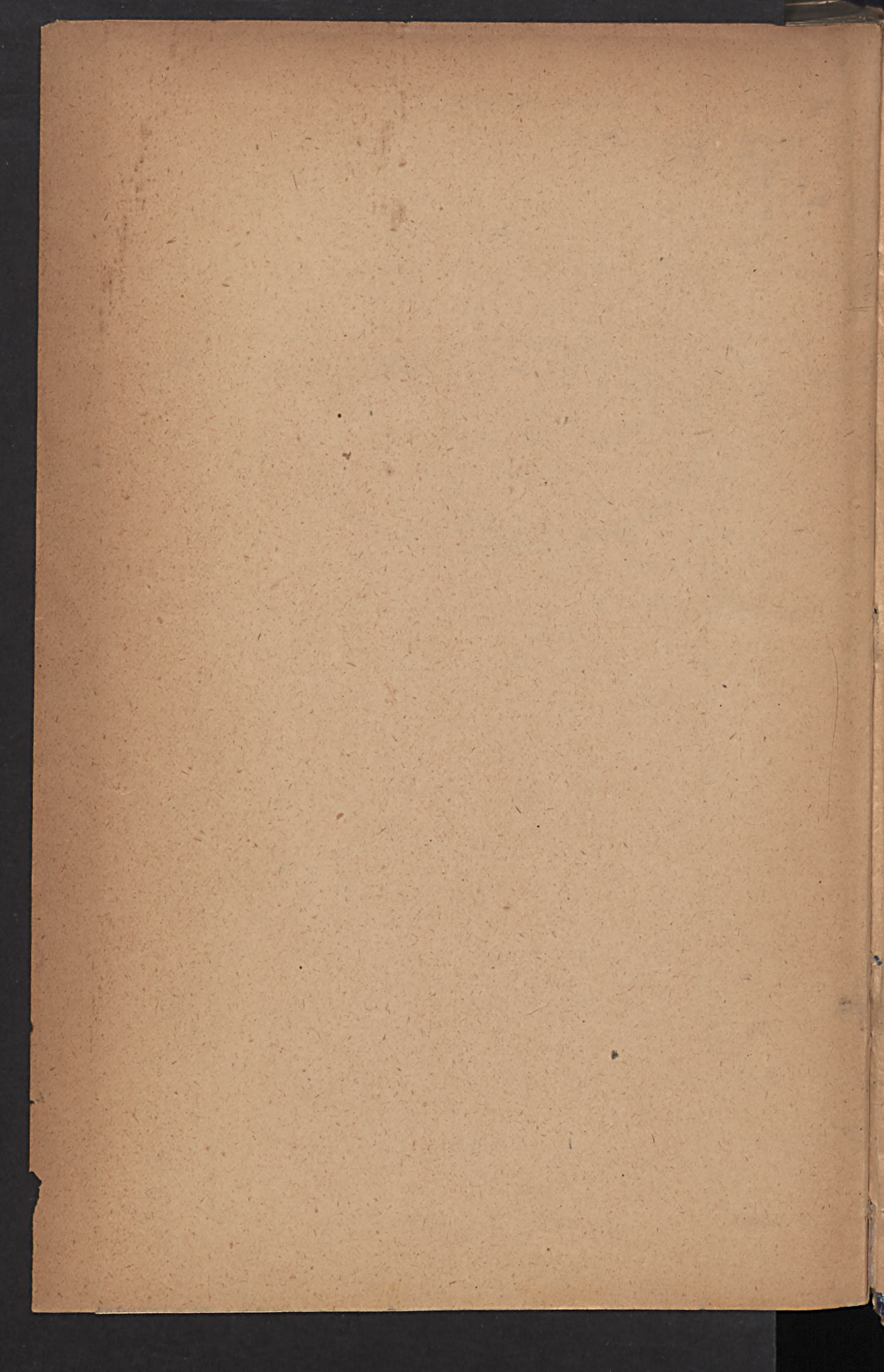
KARTA
öfver
JORDSKALFVET DEN 22 APRIL 1894.

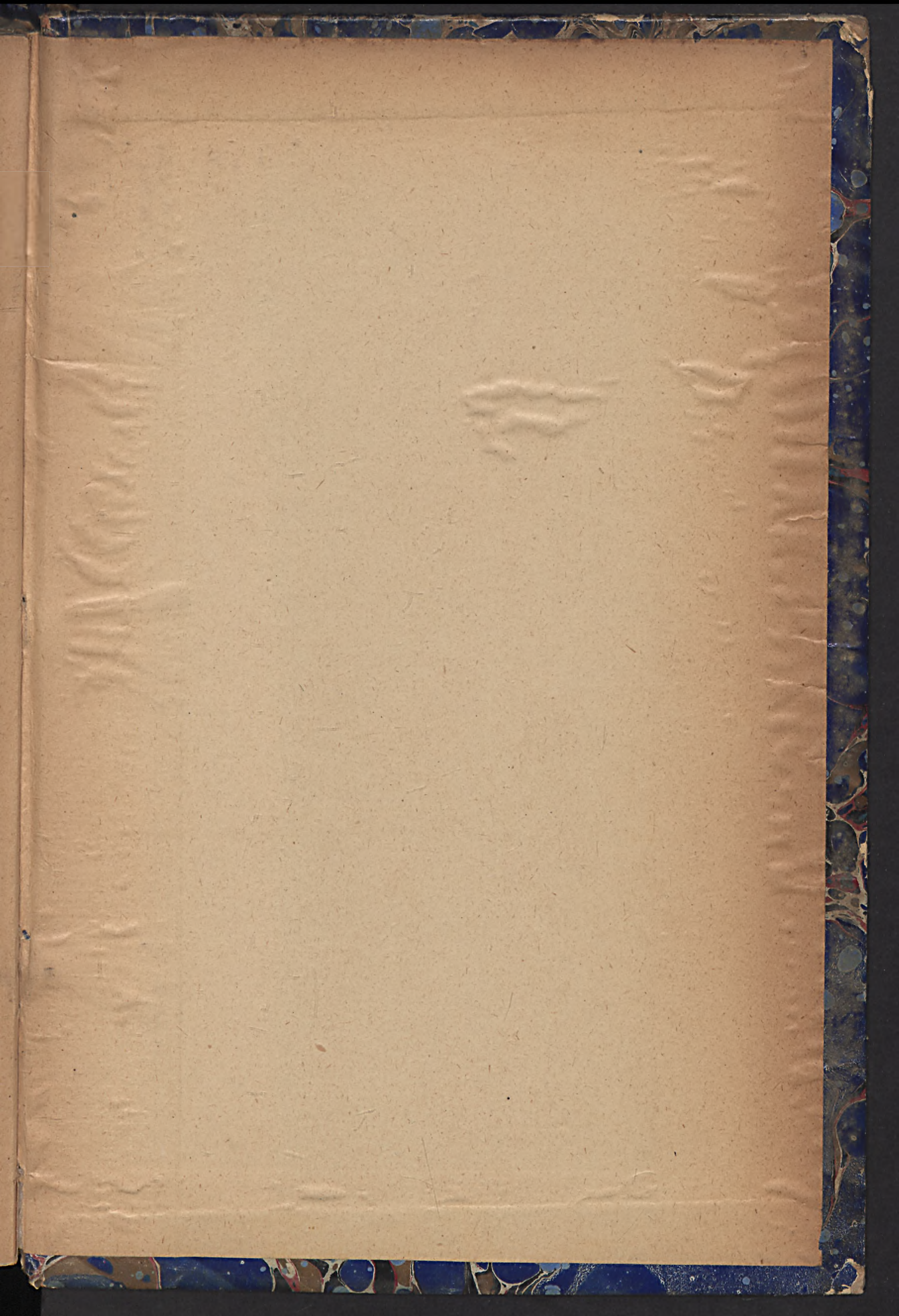


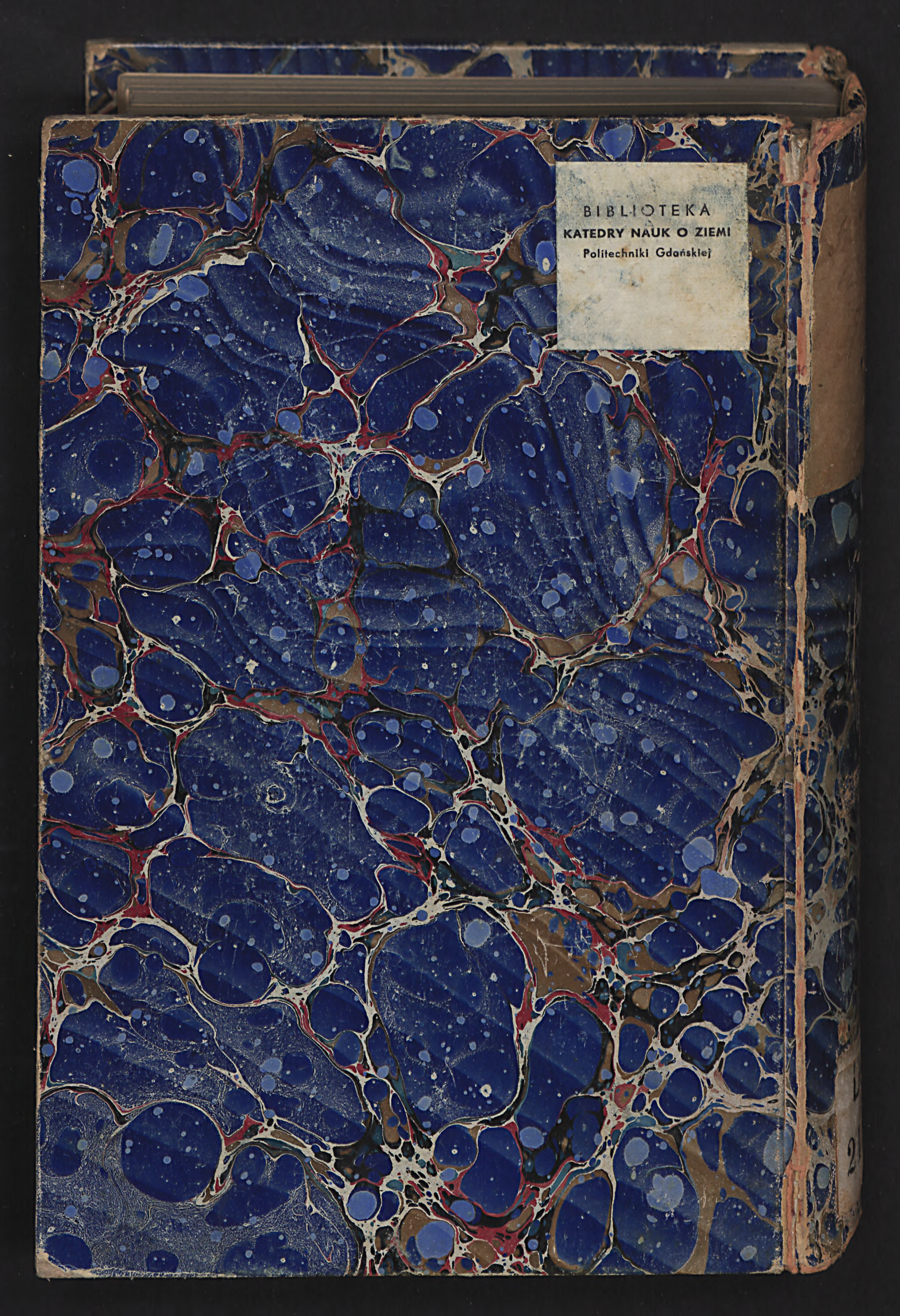

POLITECHNIKA GDAŃSKA
Z ZASOBÓW
BIBLIOTEKI GŁÓWNEJ
II 15005


POLITECHNIKA GDAŃSKA
ZAKŁAD
GEOLOGJI








BIBLIOTEKA
KATEDRY NAUK O ZIEMI
Politechniki Gdańskiej